

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

JESSICA CASTILHO DAVANÇO

**POTENCIAL DE APLICAÇÃO DE PISO SINTÉTICO EMBORRACHADO PARA
PISTAS DE CORRIDA EM PARQUES URBANOS**

CAMPO MOURÃO

2023

JESSICA CASTILHO DAVANÇO

**POTENCIAL DE APLICAÇÃO DE PISO SINTÉTICO EMBORRACHADO PARA
PISTAS DE CORRIDA EM PARQUES URBANOS**

**Potential application of synthetic rubber flooring for running tracks in urban
parks**

Trabalho de conclusão de curso de graduação
apresentado como requisito para obtenção do título de
Bacharel em Engenharia Civil da Universidade
Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).
Orientador: Jorge Luís Nunes de Góes.

CAMPO MOURÃO

2023



[4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Esta licença permite compartilhamento, remixe, adaptação e criação a partir do trabalho, mesmo para fins comerciais, desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es). Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.

JESSICA CASTILHO DAVANÇO

**POTENCIAL DE APLICAÇÃO DE PISO SINTÉTICO EMBORRACHADO PARA
PISTAS DE CORRIDA EM PARQUES URBANOS**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação
apresentado como requisito para obtenção do título de
Bacharel em Engenharia Civil da Universidade
Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

Data de aprovação: 12/junho/2023

Jorge Luís Nunes de Góes
Doutor em Engenharia e Estruturas
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Fabiana Goia Rosa de Oliveira
Doutora em Ciências e Engenharia de Materiais
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

José Wilson dos Santos Ferreira
Doutor em Geotecnia
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

CAMPO MOURÃO
2023

RESUMO

A corrida, apesar de ser um esporte que apresenta várias vantagens para os praticantes, também gera fortes impactos e até lesões. Por atenuar esses impactos contra a superfície, prevenir futuras lesões, e até funcionar como atrativo para os parques urbanos, a pista sintética emborrachada passou a ser aplicada em alguns parques. Esse trabalho tem como objetivo realizar um estudo sobre a aplicação desse tipo de revestimento em parques urbanos. Para isso, foi realizada uma pesquisa bibliográfica sobre essas pistas, além de um estudo de caso sobre três pistas emborrachadas no estado do Paraná. Além disso, foi aplicado um questionário no Parque Joaquim Teodoro de Oliveira em Campo Mourão – PR para obter informações quanto ao nível de satisfação da pista existente e identificar as patologias presentes. Foi possível notar que mesmo com muitas vantagens, a pista emborracha ainda deve ser melhor estudada para ser aplicada em parques urbanos, pois os mesmos são áreas que possuem árvores, umidade e vegetação, aspectos que podem ser a causa de patologias. As patologias encontradas na pista de caminhada de asfalto no Parque Municipal Joaquim Teodoro de Oliveira foram buracos, irregularidades, ondulações, lodo e fissuras. Mesmo assim, ao aplicar o questionário no citado parque foi possível perceber a importância que ela representa no mesmo, já que cerca de 70% dos entrevistados utiliza o parque para caminhada/corrida, tornando necessário um olhar crítico em relação à revitalização da pista. Em relação à pista emborrachada, cerca de 58% dos entrevistados nunca tiveram contato com ela, demonstrando como ainda é uma superfície pouco conhecida pela população. Porém, dos que afirmaram já ter tido contato com esse tipo de piso, cerca de 63% escolheram como superfície preferida para prática da corrida, demonstrando como ela é bem aceita, principalmente pela sua característica de absorção de impacto, que através da análise de respostas do questionários, demonstrou ser a característica que mais se destaca.

Palavras-chave: corrida; parques urbanos; pista sintética emborrachada.

ABSTRACT

Running, despite being a sport that has several advantages for practitioners, also generates strong impacts and even injuries. By mitigating these effects against the surface, preventing future injuries, and even working as an attraction for urban parks, the rubberized synthetic track began to be applied in some parks. This work aims to carry out a study on the application of this type of coating in urban parks. For this, a bibliographical research was carried out on these lanes, in addition to a case study on three rubber lanes in the state of Paraná. In addition, a test was applied at Parque Joaquim Teodoro de Oliveira in Campo Mourão - PR to obtain information regarding the level of satisfaction of the existing track and to identify the pathologies present. It was possible to note that even with many advantages, the rubber track still needs to be better studied to be applied in urban parks, as they are areas that have trees, humidity and vegetation, aspects that can be the cause of pathologies. The pathologies found on the asphalt walking track in the Joaquim Teodoro de Oliveira Municipal Park were holes, irregularities, ripples, mud and cracks. Even so, when applying the questionnaire in the aforementioned park, it was possible to perceive the importance that it represents in it, since about 70% of the interviewees use the park for walking/running, making it necessary to take a critical look at the revitalization of the track. Regarding the rubber track, about 58% of respondents had never had contact with it, demonstrating how it is still a surface little known by the population. However, of those who claimed to have already had contact with this type of floor, about 63% chose it as their preferred surface for running, demonstrating how well it is accepted, mainly due to its impact absorption characteristic, which through the analysis of responses of the questionnaires, proved to be the characteristic that stands out the most.

Keywords: running; urban parks; rubberized synthetic track.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	OBJETIVOS	15
2.1	Objetivo Geral	15
2.2	Objetivos Específicos	15
3	JUSTIFICATIVA.....	16
4	REFERENCIAL TEÓRICO.....	18
4.1	Contextualização histórica da prática da corrida	18
4.2	Influência do piso em lesões.....	20
4.3	Tipos de piso	22
4.3.1	Terra batida	22
4.3.2	Gramma	24
4.3.3	Areia	26
4.3.4	Asfalto	27
4.3.5	Concreto	29
4.3.6	Revestimento sintético de borracha	30
4.4	Especificidades para construção de pistas de atletismo	33
4.5	Materiais que compõe o piso emborrachado.....	39
4.6	Tipos de pista emborrachada.....	40
4.6.1	Módulos Pré-Fabricados	40
4.6.2	Moldagem in-loco	41
4.6.3	Híbridos	44
4.7	Aplicação de pisos emborrachados em parques urbanos	45
5	MATERIAIS E MÉTODOS	49
6	RESULTADOS E DISCUSSÕES	52
6.1	Parque do Ingá - Maringá.....	52
6.2	Parque Ecológico Diva Paim Barth - Toledo	59
6.3	Pista de caminhada da Avenida Paraná - Foz do Iguaçu.....	63
6.4	Parque Municipal Joaquim Teodoro de Oliveira – Campo Mourão..	65
6.4.1	Visita técnica ao Parque Municipal Joaquim Teodoro de Oliveira	65
6.4.2	Questionário	70
7	CONCLUSÃO	95
	REFERÊNCIAS.....	97

APÊNDICE A - Questionário de pesquisa	104
--	------------

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Camadas do asfalto	27
Figura 2 - Piso emborrachado de caminhada/corrida	46
Figura 3 - Detalhe do acabamento entre piso de borracha e grama	54
Figura 4 - Detalhe “Fincadinha” com piso emborrachado	55
Figura 5 – Detalhes de boca de lobo	56
Figura 6 - Detalhe acessos rebaixados às faixas de pedestres	57
Figura 7 - Detalhes da pista emborrachada do Horto Florestal	62
Fotografia 1 - Piso de terra batida	24
Fotografia 2 - Corrida na grama	25
Fotografia 3 - Corrida na areia	27
Fotografia 4 - Parque urbano na cidade de Campo Mourão	29
Fotografia 5 - Corrida em calçadas	30
Fotografia 6 - Pista oficial para prática de atletismo	31
Fotografia 7 - Sistema de drenagem de pista de atletismo em Cascavel-PR	35
Fotografia 8 - Rachaduras e bolhas na pista de atletismo da Unesp	36
Fotografia 9 - Delaminação da pista de atletismo da Unesp	36
Fotografia 10 – Superfície pré-fabricada	41
Fotografia 11 – Regularização camada de borracha	43
Fotografia 12 – Superfície moldada <i>in loco</i>	44
Fotografia 13 - Pista do Parque do Ingá antes da aplicação do piso de borracha	47
Fotografia 14 - Aplicação da pista emborrachada	48
Fotografia 15 - Pista emborrachada após chuvas	48
Fotografia 16 - Vista aérea do Parque Municipal Joaquim Teodoro de Oliveira	50
Fotografia 17 - Vista aérea do Parque do Ingá	52
Fotografia 18 – Camadas da pista de caminhada	56
Fotografia 19 – Rampas de acesso após entrega da pista	58
Fotografia 20 – Patologias na pista sintética com menos de um ano de uso	58
Fotografia 21 – Pista emborrachada após fortes chuvas	59
Fotografia 22 – Vista aérea do Parque Ecológico Diva Paim Barth	60
Fotografia 23 – Detalhes da pista emborrachada do Horto Florestal	62
Fotografia 24 – Pista da Avenida Paraná antes do emborrachamento	63
Fotografia 25 – Pista da Avenida Paraná após emborrachamento	64
Fotografia 26 – Diferença na regularidade dos pisos	64
Fotografia 27 - Pista de caminhada do Parque Municipal Joaquim Teodoro de Oliveira	66
Fotografia 28 – Passarela do lado direito do parque	66
Fotografia 29 - Passarela do lado esquerdo do parque	67
Gráfico 1 – Faixa etária dos entrevistados	70
Gráfico 2 - Renda familiar dos entrevistados	71
Gráfico 3 - Nível de escolaridade dos entrevistados	71
Gráfico 4 - Frequência de utilização do parque	72
Gráfico 5 – Tempo de permanência dos usuários no parque	73

Gráfico 6 - Atividades realizadas no parque	73
Gráfico 7 - Aspectos que incentivam a utilização do parque	74
Gráfico 8 – Você considera a pista de caminhada um fator estimulante para prática de exercícios?.....	75
Gráfico 9 - Nota para a largura da pista de caminhada.....	76
Gráfico 10 - Nota para a qualidade do pavimento da pista.....	77
Gráfico 11 - Nota para o trecho da pista sobre as passarelas	77
Gráfico 12 – Já se lesionou/caiu/escorregou ao utilizar a pista?	78
Gráfico 13 – Você considera a pista escorregadia em alguns trechos?	79
Gráfico 14 – Você se sente insatisfeito com a falta de ciclovia?	79
Gráfico 15 - Aspectos que os usuários se sentem insatisfeitos	80
Gráfico 16 - Há quanto tempo os entrevistados correm.....	81
Gráfico 17 – Você participa de grupos de corrida?.....	82
Gráfico 18 - Participação dos corredores em competições	83
Gráfico 19 – Distância de treino por semana.....	84
Gráfico 20 - Preferência de superfície dos entrevistados.....	85
Gráfico 21 - Lesões sofridas pelos corredores	86
Gráfico 22 – Você já teve contato com a pista emborrachada?.....	87
Gráfico 23 – Preferência de superfície de corredores que já tiveram contato com a pista emborrachada	88
Gráfico 24 – Você notou mudança na absorção de impacto ao utilizar a pista emborrachada?	89
Gráfico 25 - Diminuição de incômodos e dores ao utilizar a pista	89
Gráfico 26 – Você notou menos desníveis e irregularidades ao utilizar a pista emborrachada?	90
Gráfico 27 – Você acha a pista emborrachada mais apropriada para a prática da corrida?	90
Gráfico 28 - Motivos pelos quais o entrevistado considera a pista emborrachada mais apropriada para a prática da corrida	91
Gráfico 29 – Você acha que uma revitalização da pista de caminhada do parque, ao até emborrachamento, melhoraria a prática de exercícios no mesmo?.....	92
Gráfico 30 - Preferência de pistas entre corredores recreativos e competidores	93
Quadro 1 - Tipos de aplicação do piso emborrachado e suas respectivas camadas	45
Quadro 2 – Patologias encontradas no Parque Joaquim Teodoro de Oliveira..	68

1 INTRODUÇÃO

Garantir qualidade de vida para os habitantes de cidades é uma preocupação recorrente no mundo contemporâneo. Esse conceito passou a ser discutido no Brasil após o êxodo rural que ocorreu em meados do século XX e gerou concentração populacional nos centros urbanos em um curto período de tempo.

Desse modo, houve a necessidade de criação de setores da administração pública responsáveis pela gestão e planejamento dessas cidades em relação a obras de infraestrutura, paisagismo e mobilidade urbana. Analogamente, surge a preocupação com a qualidade de vida dos cidadãos, que engloba o conforto, bem-estar, saúde e boa condição de vida dos mesmos.

Nesse contexto, os espaços públicos ganham destaque por possuírem o objetivo de integrar as cidades com seus habitantes e ajudar no seu desenvolvimento. Na área da geografia e arquitetura, eles são definidos como áreas urbanas abertas e livres para uso de qualquer cidadão, como avenidas, praças e parques, segundo Gomes (2018).

Algumas especificidades que garantem a esses espaços que eles sejam de qualidade são: ser um ambiente seguro, possuir lugares para realizar caminhada, ter espaços de permanência, possibilidade de observar a paisagem, oportunidade de conversar e interagir com outras pessoas, local para se exercitar, possibilidade de aproveitar o clima e boa experiência sensorial (GEHL *et al* apud NOGUEIRA *et al*, 2016, p. 124).

Tendo em vista essa definição, pode-se notar que os parques urbanos funcionam como espaços públicos que atendem, quando bem elaborados e conservados pelo Estado, grande parte dos requisitos citados acima. Os mesmos são conceituados como espaços públicos que possuem dimensões significativas em relação à uma quadra típica urbana e predominância de elementos naturais, com potencial para prática de esportes, lazer e recreação, afirma Torres *et al*. (2019).

Além disso, os mesmos contribuem para a melhoria da qualidade de vida da população, desenvolvem maior consciência das pessoas em relação à importância do contato com a natureza, e acarretam uma valorização imobiliária das áreas urbanas, de acordo com Bovo (2009).

Neste sentido, as pistas de caminhada que geralmente são encontradas nesses parques são elementos que estimulam os habitantes a praticar atividades físicas e a

frequentar os mesmos. Em relação ao piso dessas pistas, existem diversos materiais possíveis de serem utilizados, cada um com sua especificidade. Porém, pensando na prática da corrida que é um dos exercícios mais realizados nesses locais, e no impacto que a mesma proporciona, alguns parques urbanos no Brasil estão começando a aplicar pisos sintéticos emborrachados, similar aos que são utilizados no atletismo, que possuem a proposta de diminuir os impactos da corrida, diminuir o risco de lesões e ser sustentável, por serem produzidos com grânulos de borracha reciclados.

Dessa forma, esse trabalho propõe um estudo sobre esse tipo de piso, suas características, vantagens e desvantagens, como forma de analisar a viabilidade de aplicação dele e fomentar a utilização do mesmo em parques urbanos.

2 OBJETIVOS

Nesse tópico são elencados os objetivos desse trabalho, divididos em objetivo geral e objetivos específicos.

2.1 Objetivo Geral

Esse trabalho tem como finalidade realizar um estudo sobre a aplicação da pista sintética emborrachada em parques urbanos.

2.2 Objetivos Específicos

Para que se cumpra a finalidade do trabalho, se estabelecem como objetivos específicos:

- Realizar pesquisa bibliográfica em relação às características das mesmas;
- Reunir informações sobre pistas emborrachadas construídas em parques urbanos, especialmente no estado do Paraná;
- Identificar patologias na pista de asfalto utilizada no Parque Joaquim Teodoro de Oliveira, na cidade de Campo Mourão-PR;
- Aplicar um questionário com os usuários do parque citado, a fim de obter informações como nível de satisfação em relação à pista de caminhada existente e conhecimento sobre as pistas sintéticas emborrachadas.

3 JUSTIFICATIVA

De acordo com pesquisas realizadas por Oliveira *et al.* (2011), 60% da população mundial não pratica atividade física dentro do nível recomendado. Essa problemática sempre foi abordada, porém, após a pandemia em 2020, gerada pelo SARS-Cov-2 que causa uma infecção denominada Covid-19, veio à tona esse assunto como sendo uma questão de necessidade pública. Devido às restrições relacionadas ao isolamento social, ocasionaram uma diminuição de práticas esportivas. Em um estudo realizado por Crochemore-Silva *et al.* (2020), apenas 24,4% das pessoas entrevistadas relataram prevalência na prática de atividades físicas que seguiam antes do período de isolamento.

Esses dados mostram a necessidade de ações, por parte do Governo para impulsionar e motivar as pessoas a voltarem à prática regular de exercício físico. De acordo com Pitanga *et al.* (2020), quando realizado, o mesmo garante benefícios para o metabolismo, sistema imunológico e saúde mental.

Nesse contexto, pode-se afirmar que parques urbanos são áreas verdes que beneficiam a saúde física e mental dos seus usuários. Eles podem servir de incentivo para a população a realizar atividades físicas e possibilitam também a integração entre grupos de pessoas e a realização de atividades de recreação. Porém, os mesmos podem impactar negativamente seus usuários quando a estrutura é mal planejada ou se encontra em estado de má conservação, e por isso é importante os deixar sempre convidativos para atrair pessoas e incentivar seu uso, como por exemplo com pistas revitalizadas e em boas condições.

Em uma pesquisa realizada por Fermino *et al.* (2017) com frequentadores de parques urbanos em Curitiba, a corrida está entre as três atividades que mais atraem visitação nos mesmos. Dentre diferentes atividades físicas, ela ganha destaque pela possibilidade de ser praticada ao ar livre, promoção da saúde, sentimento de prazer, benefícios estéticos, forma de controlar estresse e possibilidade de estar com outras pessoas.

Apesar de todas essas vantagens, a corrida é um esporte considerado de alto impacto, e a própria pista pode vir a influenciar na dimensão do mesmo. Por isso, o tipo de material da pista deve ser levado em conta para prevenir possíveis lesões, gerar conforto e segurança para o usuário. Uma pista com buracos, desníveis e

materiais derrapantes, pode ocasionar a diminuição da utilização tanto da mesma, quanto do parque em si, causando prejuízos para a sociedade como um todo.

A implantação de pistas de corrida sintéticas emborrachadas nesses parques pode vir a propiciar maior conforto aos usuários de práticas esportivas, reduzir a possibilidade de futuras lesões, atrair mais visitantes ao parque e servir como redutoras de comportamentos antissociais, já que a prática da corrida potencializa interação social entre seus praticantes. Por isso, se faz necessário um estudo sobre as mesmas, por ser um material relativamente novo, em relação à viabilidade de uso delas em parques urbanos e seus possíveis benefícios em relação aos outros tipos de piso.

4 REFERENCIAL TEÓRICO

Nesta seção, discorre-se sobre a prática da corrida, a biomecânica da mesma, as lesões mais sofridas pelos praticantes, e a influência que o tipo de pista possui em relação ao desempenho, conforto e segurança do usuário. Além disso, são apresentados os diferentes tipos de superfícies existentes para a atividade física, em especial as pistas emborrachadas, desde seu surgimento e modelos disponíveis no mercado brasileiro.

4.1 Contextualização histórica da prática da corrida

Para entender sobre a prática da corrida em parques urbanos, especificamente, é necessária uma revisão histórica de como esse esporte chegou ao Brasil e suas alterações ao longo dos anos. A corrida recreativa em parques é uma vertente do Atletismo, que se conceitua como sendo um esporte que abrange várias modalidades, tais como provas de pista, de campo, marchas atléticas entre outras (COSTA JUNIOR, 2017).

Em torno de 1920, esse esporte chegou oficialmente ao Brasil, principalmente nas cidades do Rio de Janeiro e São Paulo. Pouco antes desse ano, a Associação Internacional das Federações de Atletismo (IAAF), atual *World Athletics (WA)*, já havia sido criada, e em 1977, a Confederação Brasileira de Atletismo (CBAt) surgiu com seu papel de ser uma instituição regulamentadora que representasse o esporte no país. É importante definir que mesmo antes do surgimento dessas instituições, o atletismo vinha sendo praticado em forma de competições de corrida ao longo do mundo todo, inclusive no Brasil, de forma extraoficial.

Desde então, a corrida vem ganhando cada vez mais praticantes. Uma de suas características principais é a possibilidade de ser realizada de diversas formas: em pistas de atletismo, em parques, ruas, trilhas, terrenos elevados, com revezamento, com obstáculos, individual ou coletivamente, e assim por diante.

Com isso, Dallari (2009) define que a corrida está incorporada com a rotina da população nos centros urbanos, sendo uma prática realizada no tempo livre dos habitantes, e na sua maioria das vezes em espaços públicos. A autora afirma que a utilização de pistas de parques urbanos está diretamente ligada com treinos para circuitos de corridas de rua, que nos últimos 30 anos reuniu milhões de praticantes

pelo mundo, e é definida pela mesma como sendo um fenômeno sociocultural contemporâneo.

De acordo com Rojo (2014), foi após o conhecido *Joggin Boom*, por volta de 1970, um movimento gerado pelo médico Kenneth Cooper, criador do “Teste de Cooper”, que incentivava a prática da corrida como determinante de condicionamento físico, que houve um aumento significativo de praticantes de corrida de rua, e da quantidade de competições.

O mesmo afirma que ao longo da história das corridas de rua, aconteceram algumas mudanças nessas competições em relação à experiência dos participantes, já que o número de atletas amadores aumentou, como surgimento de novos equipamentos esportivos de diversos setores comerciais, por exemplo calçados que diminuem o impacto da corrida, e o surgimento de grupos de corrida que treinam juntos com acompanhamento de um profissional.

Apesar dos benefícios dessas transformações citadas, as mesmas se tornaram precursoras de uma possível exclusão de atletas de nível socioeconômico mais baixo nessas competições, ligada a fatores como taxas de inscrição nas provas e surgimento dos grupos de corrida citados. Portanto, de acordo com Rojo (2014), considerando que a corrida faz parte da política pública de esporte e lazer, se fazem necessárias ações por parte dos gestores das cidades para que não haja exclusão de quaisquer classes sociais nesse esporte.

Análogo a esse pensamento, Arana e Xavier (2017), através de evidências documentadas, relatam que estudos determinaram que os equipamentos disponíveis em parques urbanos foram classificados, pelos usuários, como um incentivo para a prática de atividade física nos mesmos. Os participantes dos estudos que classificaram esse fator como estimulante, eram, em sua maioria, famílias de baixo nível social econômico. Os autores elencam que, através desses resultados, é possível interpretar que as pessoas de baixa renda não possuem condições de pagar academias ou clubes para praticar esportes, dependendo assim, de equipamentos públicos gratuitos.

Através da aplicação de um questionário com usuários de parques urbanos, Petroski *et al.* (2009) afirmam que a infraestrutura dos mesmos (pista de caminhada/corrida, equipamentos disponíveis) foram fatores considerados positivos para prática de exercícios, indicando que são elementos que quando implantados

pode fomentar a utilização dos parques para esse uso. Nesse questionário, quando perguntados sobre os indicadores positivos na utilização dos parques para realização de atividades físicas, aproximadamente 91% dos usuários, que foram classificados como sedentários, afirmaram que a pista de caminhada/corrida é um desses indicadores. A porcentagem foi ainda maior quando os usuários considerados ativos foram entrevistados, chegando a 95,8%.

Assim, pode-se perceber que a corrida é um esporte muito popular no Brasil, se perpetuando em várias modalidades do atletismo, como as corridas de ruas e as corridas recreativas. Porém, há uma certa preocupação entre autores que estudaram o assunto, em relação à exclusão de alguns grupos de menor nível socioeconômico nessas competições. Com isso, a corrida recreativa utilizando as pistas de parques urbanos surge como um incentivo a esses grupos para continuar praticando tal atividade, e de estímulo para a utilização desse espaço público.

4.2 Influência do piso em lesões

Constata-se ao longo dos anos um aumento de corredores recreativos, considerados como “amadores”, por não possuírem um conhecimento técnico prévio do esporte e acompanhamento profissional. Esse é o caso da grande parte dos corredores de parques urbanos, que como já visto anteriormente, em geral são corredores que não competem ou que estão treinando para competir em corridas de rua.

Essa mudança de perfil dos corredores trouxe um aumento de lesões causadas por essa prática. Para entender os tipos de lesões mais comuns entre os mesmos, é importante conhecer a biomecânica da corrida, ou seja, como o corpo humano funciona ao praticar tal esporte.

Primeiramente, é imprescindível observar que, de acordo com Fermino et al. (2017), durante a aplicação de questionários nos parques urbanos da cidade de Curitiba, a caminhada foi a atividade física mais realizada entre os usuários. Já que durante a prática da caminhada o corpo realiza movimentos análogos à corrida, pode-se afirmar que os resultados desse trabalho abrangem tanto os corredores quanto os praticantes da mesma pois são movimentos similares, apenas com magnitudes e impacto diferentes.

Assim, pode-se afirmar que a biomecânica da caminhada é realizada utilizando um duplo apoio, onde os dois pés estarão em contato com o solo. Esse contato é feito primeiramente com o retopé, que é o calcanhar, e termina em contato do solo com o antepé, que é a parte dos dedos. Segundo Almeida (2018), a transição de caminhar-correr acontece quando esse período de duplo apoio é substituído por períodos onde o corredor não se apoia em nenhum dos pés.

No momento em que há o contato do pé com o solo, o quadril, joelho e tornozelo tendem a flexionar para absorver o impacto gerado. Após esse movimento, o quadril tende a se estender até a retirada do antepé do chão, bem como a articulação do joelho, e o tornozelo se torna o responsável por impulsionar o corpo.

O movimento denominado de pronação do pé, de acordo com Tessuti (2008), acontece quando o calcanhar entra em contato com o solo e tem o objetivo de atenuar o impacto do pé no mesmo. Os maiores responsáveis por essa absorção são as articulações das pernas e os seus respectivos músculos. Conforme a velocidade aumenta, o centro de gravidade tende a abaixar, flexionando quadris, joelhos e articulação do tornozelo.

Ao longo da corrida o pé é submetido a forças externas que podem ser calculadas por meio das forças de reação do solo e pressão plantar, que é a pressão exercida na sola do pé. Mais adiante, essa definição de sobrecarga plantar será utilizada como comparativo em relação a diferentes tipos de superfícies.

Sendo assim, são muitos os movimentos que o corpo humano é submetido, de forma repetitiva e impactante, durante o ato de correr. Isso explica a recorrência de lesões entre os praticantes dessa modalidade. Tais lesões geralmente são resultadas de sobrecargas oriundas de microtraumas que foram acumulados por um período de tempo. O contato súbito do pé com o solo produz elevação das forças de reação da superfície, e se constituem como o fator que mais causa lesões de sobrecarga (ALMEIDA, 2018).

As principais lesões encontradas nos estudos do autor citado acima foram lesões no joelho, tendinite, distensões musculares e tendinopatias. Analogamente, de acordo com pesquisas realizadas por Tonoli *et al.* (2010), 33,6% dos corredores recreativos já sofreram lesões nos tornozelos ou pé, enquanto 33,2% afirmaram terem lesionado o joelho, e cerca de 15% lesionaram a canela.

É possível concluir que vários fatores podem vir a gerar as lesões em praticantes de corrida. Esses fatores podem ser relacionados com a biomecânica dos praticantes, bem como as condições de treinamento em que eles se encontram, como a superfície da pista, afirma Tessuti (2008).

Isso acontece porque os materiais que constituem superfícies de corrida variam suas características, e sendo assim, é correto afirmar que alguns acumulam mais energia que outros. Pisos considerados complacentes são superfícies que após sofrerem compressão, acumulam e restituem energia sem manter a deformação, voltando a sua condição mecânica inicial. Por outro lado, os pisos que não possuem essa característica são denominados de rígidos (TESSUTI, 2008).

É de suma importância apontar que, asfaltos quando utilizados como superfícies para passagem de veículos, são considerados pavimentos flexíveis. Porém, em relação apenas à impacto de pessoas no mesmo, ele apresenta características de superfície rígida, por ser uma magnitude consideravelmente menor de carga atuando nele. Quando se trabalha com dimensões menores, um piso é caracterizado conforme sua complacência, ou seja, sua habilidade de se deformar conforme a pisada do praticante, e voltar ao seu estado original logo após, devolvendo ao praticante uma força de reação do solo menor que pisos rígidos.

Sendo assim, o tipo de superfície pode vir a influenciar na ocorrência de lesões. De acordo com Almeida (2018), os impactos gerados pela corrida são significativos em razão da sua alta repetição. Pisos rígidos, como o asfalto ou concreto, por exemplo, geram alto impacto na região plantar.

4.3 Tipos de piso

Para ser possível identificar a diferença do desempenho, conforto e segurança dos corredores em diferentes tipos de superfícies, é necessário um conhecimento prévio de cada uma delas. No presente trabalho, os pisos abordados são: terra batida, grama, areia, asfalto, concreto e piso sintético emborrachado.

4.3.1 Terra batida

O ato de correr ao ar livre, em áreas verdes e com contato com a natureza é chamado de *off-road* e vem se tornando cada vez mais popular atualmente. Em geral, essa prática é realizada fora dos centros urbanos, em trilhas ou estradas de terra mais

afastadas, havendo assim a possibilidade de que o praticante conheça lugares novos, observe diferentes paisagens e tenha contato direto com o meio ambiente.

Barton e Pretty (2010) afirmam que a realização de atividade física em espaços naturais apresenta diversos benefícios como redução de estresse, melhora no humor e na autoestima. Com isso, pode-se afirmar que a corrida em terra batida, é uma prática vantajosa em relação a esse contato que o praticante terá.

Alguns estudiosos entram em conflito em relação à classificação desse piso. Tessuti (2008) cita, de acordo com estudos levantados, que essa superfície é considerada como rígida. Todavia, Hespanhol Junior *et al.* (2012), ao aplicar um questionário com corredores, classifica como pisos não rígidos a terra, grama e cascalho. Entretanto, é importante pontuar que o solo é uma superfície que apresenta variações em sua forma, relevo, e grau de compactação, possivelmente sendo esse o fator que irá definir a classificação mais correta.

Ademais, Barbosa (2010), afirma que a corrida em terra batida exige maior atenção do atleta em relação ao terreno que, como já citado, possui irregularidades. Esse fator tende a aumentar o trabalho cardíaco do praticante. Todavia, esse tipo de piso evita a ocorrência de lesões por microtraumas, já que absorve impactos de ligamentos e articulações.

Embora apresente bom desempenho de amortecimento, as irregularidades do mesmo somada com fatores como umidades e chuvas, que podem provocar mudanças em sua superfície e o deixar escorregadio, acarretam em maiores possibilidades de acidentes e lesões por fatores extrínsecos.

Na Fotografia 1, referente a uma corrida do tipo *off road*, em terreno de terra batida, é possível identificar os desníveis e irregularidades desse tipo de superfície.

Fotografia 1 - Piso de terra batida



Fonte: Rob S Williams (2019)

De acordo com Nogueira (2015), ao realizar testes com árbitros de futebol em diferentes tipos de piso, sendo eles terra batida e grama (natural e sintética), foi comprovado uma menor estabilidade no primeiro, além de maior risco de desenvolvimento de lesões.

Sendo assim, pode-se concluir que em relação às forças de reação do solo com o pé do corredor, o piso de terra batida se torna um bom amortecedor dessas cargas. Porém, por ser um solo no qual suas características dependem de intempéries, possui irregularidades e menor aderência, há maiores chances de lesões em relação à acidentes/quedas e maior necessidade de mudança de velocidade e padrão de deslocamentos, que podem vir a afetar as articulações do praticante.

4.3.2 Grama

Em relação às corridas em terreno natural, a grama também é uma opção muito procurada por praticantes. Ela é um piso orgânico formado por terra, raízes e folhas em sua superfície, garantindo o contato do corredor com áreas verdes e natureza que, como já visto anteriormente, é benéfico para a saúde mental do mesmo. As folhas em questão aumentam a capacidade de deformação desse piso.

De acordo com Bartholomeu apud Tessuti (2008, p. 31), a grama é uma das melhores superfícies para a prática da corrida, quando se encontra curta e macia,

devido à suas características de absorção de impacto e diminuição da sobrecarga plantar.

Ela é considerada um piso complacente que, embora possua a vantagem da absorção do impacto, acaba prejudicando a performance dos praticantes, pelo fato da energia elástica não ser tão bem aproveitada como em pisos rígidos, e isso exigir mais da musculatura dos mesmos (TESSUTI, 2008). Para os praticantes que possuem o objetivo de aumentar o desempenho muscular, é um piso propício para a prática.

Alguns pontos negativos encontrados na superfície de terra batida se repetem ao fazer uma análise das características de gramados para a prática da corrida. Considerando que os dois pisos são naturais, a grama também possui as desvantagens de ser impactada conforme as variações meteorológicas, podendo tornar-se um terreno perigoso quando se encontra escorregadia, com risco de queda.

Além disso, existe a mesma problemática da grama natural se encontrar em terrenos irregulares, com probabilidade de buracos e raízes, que aumenta também o risco de quedas, lesões, e aumenta a necessidade do corredor de responder à essas alterações de superfície, com mudanças na velocidade e no padrão de deslocamento.

Pode-se perceber na Fotografia 2 que esse tipo de superfície, analogamente à terra batida, pode ser irregular, apresentando desconforto e perigo aos usuários, em relação a quedas e lesões.

Fotografia 2 - Corrida na grama



Fonte: Amber Sayer (2022)

Segundo pesquisa realizada por Kalva-Filho *et al.* (2013), o custo energético de correr na grama e na areia é maior que em outras superfícies rígidas, podendo chegar a 5% a mais no caso da primeira. Além disso, os mesmos afirmam que a menor rigidez da superfície pode significar maior custo energético, devido à diminuição da energia elástica, em concordância com o exposto acima.

Por isso, é possível concluir que esse piso é indicado para corredores com mais experiência e com foco em aumentar a força muscular, e contraindicado para corredores com pouca experiência ou que possuem o foco de aumentar a velocidade.

De acordo com estudos levantados por Tessuti (2008), em terrenos mais difíceis de correr há uma maior e mais rápida elevação do joelho, bem como maior variação do centro de massa, diminuição do comprimento da passada e frequência dos passos. Por isso, a altura da grama pode vir a influenciar na dificuldade citada.

Entretanto, mesmo com algumas desvantagens, a grama ainda é uma boa superfície para corrida em relação ao contato com a natureza e a redução dos impactos de sobrecarga plantar, podendo evitar lesões que sejam causadas por forças dessa natureza.

4.3.3 Areia

A utilização da areia para a prática da corrida é correlacionada, em sua maioria, com regiões litorâneas. Assim, o contato com a natureza é eminente nesse tipo de piso, trazendo vantagens já citadas aos praticantes.

Tessuti (2008) afirma que a complacência dessa superfície varia com sua umidade: para areia seca foi associada uma maior complacência e uma menor força de impacto do que para areia úmida, já que a mesma se encontra mais compactada nesse estado. Além de menor complacência, foi apontado maior fator de risco a lesões associado a menor estabilidade da superfície quando a mesma se encontra úmida.

Atrelado a isso, pode-se perceber que o fator meteorológico também influencia o uso desse piso, sendo considerado uma desvantagem para o mesmo, bem como foi citado para o caso da grama e da terra batida. De acordo com pesquisas realizadas por Ângelo (2016), a areia é relacionada com maior gasto energético que a grama. Sendo assim, essa superfície também é indicada para atletas que buscam fortalecimento muscular.

A areia também possui, assim como os outros dois pisos abordados acima, a desvantagem de ser um terreno irregular em alguns trechos, aumentando a possibilidade de lesões por quedas ou acidentes de percurso. A Fotografia 3 demonstra como é a corrida na superfície de areia.

Fotografia 3 - Corrida na areia

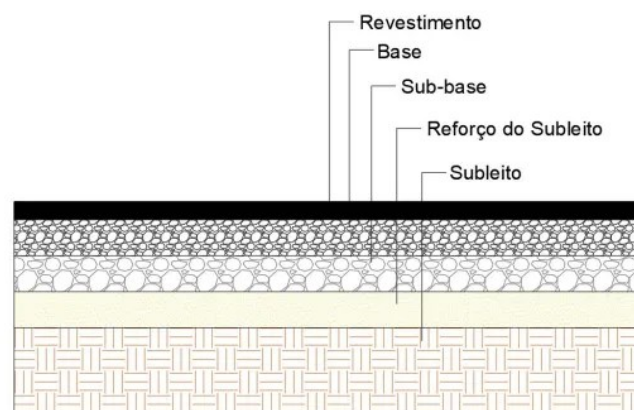


Fonte: Matheus Thebaldi (2020)

4.3.4 Asfalto

Asfaltos são pavimentos construídos sobre a terraplanagem e compactação de um solo, que resiste à esforços verticais e horizontais e os distribui. O mesmo é um composto do tipo betuminoso, e possui as seguintes camadas: revestimento, base, sub-base, reforço do subleito e leito, como pode-se analisar na Figura 1.

Figura 1 - Camadas do asfalto



Fonte: Felipe Cava (2021)

De acordo com Senço (1997), o asfalto é composto por uma mistura de agregados e de derivados do composto de óleos do Xisto Betuminoso, além de pó de pedra, brita, e derivados de petróleo que formam o chamado cimento asfáltico de petróleo (CAP).

A base desse pavimento é responsável por receber esforços verticais e distribuí-los, ao passo que os esforços horizontais são resistidos pela camada denominada de revestimento ou capa, e pode vir a ser desgastada por isso, gerando necessidade de recapeamento da mesma.

Em relação à prática da corrida, o asfalto possui a vantagem de ser um piso regular, permitindo que o corredor consiga manter sua velocidade e frequência durante o exercício. Porém, por ser classificado como uma superfície rígida, isso demonstra que o asfalto não absorve tão bem os impactos plantares dos corredores, podendo ser causa de possíveis lesões entre os mesmos em partes do corpo como articulação e joelhos, principalmente.

Segundo resultados obtidos no experimento realizado por Tessuti (2008), o asfalto provocou maior sobrecarga no retopé dos participantes que a grama, e maiores picos de pressão. Isso acontece pois no asfalto o tempo de contato do pé com o solo é menor, relacionado com a velocidade que é maior que quando comparado com a grama que é mais complacente.

Assim, pode-se notar que o asfalto é um piso que apresenta vantagens para os praticantes que pretendem aumentar o desempenho em relação à velocidade da corrida, e também para os atletas amadores que ainda não possuem técnica e fortalecimento da musculatura avançados para correrem em pisos mais complacentes sem diminuição significativa do desempenho e aumento do gasto energético.

Essas pistas são muito utilizadas por sua disponibilidade, tanto em parques urbanos, como na Fotografia 4, que se refere ao Parque Joaquim Teodoro de Oliveira, em Campo Mourão-PR, quanto na corrida de rua. Porém, possuem desvantagens por ser um piso rígido e precisar de recape e manutenção em curtos períodos de tempo.

Fotografia 4 - Parque urbano na cidade de Campo Mourão



Fonte: Jonas Henrique Moura de Lima (2012)

4.3.5 Concreto

O concreto é uma mistura de água, cimento e agregado. A resistência mecânica dele é adquirida após um tempo com a junção da água e do cimento e a formação da pasta, e depende de fatores como resistência do agregado, resistência da pasta e resistência da ligação formada pela pasta e pelo agregado. Ele é usado em larga escala como material para a construção civil.

Como superfície de corrida, ele funciona de forma análoga ao asfalto, em relação aos picos de pressão e atenuação de cargas. Desse modo, ele é classificado como um piso rígido, tendo características mais rígidas do que todas superfícies citadas no trabalho.

De acordo com Fritz e Peikenkamp (2003), em comparação com pisos complacentes, a superfície de concreto possui maior taxa de força e maior risco de dano à cartilagem articular. Nessa superfície, há menor absorção de impacto e maior sobrecarga plantar do que em pisos como grama e borracha.

Em contrapartida, essa superfície é, em geral, mais regular que superfícies como grama, terra e areia, como pode-se notar na Fotografia 5, possuindo vantagem em relação à estabilidade de passadas e menor possibilidade de quedas.

O piso de concreto é mais indicado para corridas de *sprint*, que é uma corrida de velocidade e distâncias menores, já que por ser um piso rígido o concreto devolve toda a força aplicada a ele pelo pé do corredor, impulsionando o mesmo para frente e garantindo maior velocidade.

Fotografia 5 - Corrida em calçadas



Fonte: Adidas Runtastic Team (2022)

4.3.6 Revestimento sintético de borracha

O piso sintético emborrachado é a superfície oficial de pistas de atletismo, como representada pela Fotografia 6, de acordo com as especificações da *World Athletics* (WA) e da Confederação Brasileira de Atletismo (CBAt). Essas entidades possuem um manual de construção de pistas com diversas especificações a serem seguidas para melhor segurança e conforto dos atletas. Esse tipo de piso pode ter várias aplicações além de pistas de atletismo, como por exemplo, pisos de playgrounds e quadras esportivas.

De acordo com o *World Athletics* (2019), o piso sintético de borracha passou a ser utilizado pelo alto desempenho dinâmico e mínima necessidade de manutenção em relação aos anteriores utilizados no atletismo. Ele possui propriedades combinadas e pensadas para a melhoria da performance dos atletas, visando suas diferentes necessidades, já que corrida de *sprint* requer propriedades diferentes de

corridas de longa distância, em razão do menor tempo de contato plantar do corredor no primeiro caso citado.

Fotografia 6 - Pista oficial para prática de atletismo



Fonte: Cedida por Lisonda (2022)

Uma das vantagens dessa superfície, sob o ponto de vista do material empregado, é a possibilidade de ser produzida com grânulos de borracha reciclados, sendo assim ecologicamente correta. De acordo com Kenny Walter (2018), já existem modelos de pistas sintéticas que não precisam utilizar o poliuretano para aderência. De acordo com o mesmo, pelo fato de o poliuretano conter grandes quantidades de compostos orgânicos voláteis e substâncias nocivas, foi criado um sistema adesivo a base de água, que continua com as propriedades que unem as partículas de borracha e pode ser misturado *in loco* para aplicação das pistas.

Como mencionado anteriormente, a complacência de um piso pode auxiliar na diminuição de sobrecarga plantar de corredores e diminuir o risco de lesões, mas também pode afetar no desempenho dos mesmos. Com isso, Tessuti (2008) através de pesquisas encontrou que em comparação com a grama, o piso sintético de borracha garante maior desempenho dos usuários, fato relacionado com a maior complacência da grama e maior carga energética para se locomover na mesma.

De acordo com experimentos realizados pelo autor, a borracha se comportou como um piso rígido, semelhante ao asfalto e concreto, em relação à valores de

sobrecarga plantar. Porém, dentre os citados, ela foi a que representou menor tempo de contato do pé, evidenciando que dentre as três superfícies ela é a que garante um maior desempenho do atleta.

Em um estudo realizado por Worsey *et al.* (2020), ao correr em areia compacta, areia fofa e superfície sintética de borracha, esse último gerou menos mudança na biomecânica da corrida dos atletas, por ser mais regular. Além disso, a areia foi classificada como a superfície que mais houve gasto energético.

A capacidade de absorção de choque da pista depende de vários fatores, tais como: espessura da camada de borracha, tipo de borracha, base utilizada e o meio onde está a pista inserida. Benanti *et al.* (2013), afirmam que a força de reação da superfície muda conforme a espessura da mesma. É importante pontuar que, como as pistas possuem espessuras pré-determinadas pela WA, CBA e normas vigentes, essa colocação não será tão mencionada no atual trabalho.

Porém, outra relação encontrada pelos autores é que a força de reação da pista é influenciada também pelo seu substrato. Já que os substratos das pistas de atletismo não são padronizados, isso é um fator que pode corroborar para uma diferença na força de reação das mesmas.

Os autores também afirmam que o meio o qual a pista está inserida também influencia na força de reação da mesma. De acordo com Tagliabue *et al.* (2018), a incidência de raios UV sobre a superfície é o principal fator de envelhecimento das pistas, comprovado por meio de testes em relação às características mecânicas das mesmas.

Wang *et al.* (2019) afirmam que nem só fatores intrínsecos podem afetar a força de reação do material, mas fatores externos como espessura, tipo de borracha, modo de execução dessas pistas, entre outros. Essa colocação vai de encontro com o exposto acima.

Todas essas afirmações foram feitas baseadas em estudos e testes, que são possíveis de serem realizados utilizando um método de elementos finitos, de acordo com Andena *et al.* (2014). Essa é uma vantagem dos pisos emborrachados, que podem ser estudados e analisados matematicamente para estarem sempre melhorando e avaliando suas propriedades.

Sendo assim, é possível notar com todo o exposto acima, que as pistas sintéticas possuem a vantagem da absorção de impacto, porém não funcionam como

superfícies como grama ou areia que diminuem o desempenho do atleta e aumentam seu gasto energético pelo alto nível de complacência, já que seu nível de absorção é moderado, semelhando-se com de asfalto e concreto.

Assim, as pistas emborrachadas podem ser vistas como um material intermediário, ao ponto de ser notável de sentir sua absorção de impacto, e não tão complacente como grama e areia ao ponto de diminuir a velocidade do atleta e aumentar seu gasto calórico. Além disso, ele ainda possui a vantagem de ter maior regularidade de superfície que todos os pisos citados, quando bem aplicado no substrato e bem conservado.

A *World Athletics* (2019) estabelece algumas condições em relação à construção de pistas, e as propriedades mecânicas que o piso sintético de borracha deve ter. O manual segue as especificações da norma europeia CEN-EN 1487:2013. O tópico seguinte irá abordar alguns aspectos em relação à construção dessas pistas e aplicação dos pisos emborrachados, de acordo com o manual citado, e baseado na norma europeia por não existir normas brasileiras que especificam os procedimentos de execução de pistas de atletismo.

4.4 Especificidades para construção de pistas de atletismo

O primeiro passo quando se trata de uma construção de pistas, é a limpeza do terreno, retirada de qualquer vegetação, bem como terraplanagem, já sendo executados cortes e aterros que estiverem previstos no projeto. Os aterros devem ser executados de tal modo que facilite a passagem de tubulações futuras e possibilitem bom acabamento da superfície em relação ao escoamento das águas.

As fundações devem ser executadas conforme projeto estrutural e especificações da ABNT NBR 6122:2019, no caso de construções no Brasil.

Uma parte muito importante nessa etapa inicial de projeto, anterior à aplicação em si da pista, é a impermeabilização de todos os componentes que entrarem em contato com água, e respeito às declividades para escoamento da mesma, para evitar futuras patologias como será abordado adiante.

Ainda na etapa de serviços preliminares é necessária a compactação e nivelamento do terreno para garantir estabilidade do piso. Desse modo, a pista sintética é aplicada sob contrapiso rígido que esteja nivelado, sem irregularidades. Por isso, se a aplicação do mesmo estiver prevista para ser realizada em contrapiso já

existente, porém irregular e sem condições de uso para tais fins, é necessária a remoção do mesmo e que seja refeito, para que assim, a superfície sintética possa ser bem instalada.

No caso de contrapiso de concreto, é recomendado o uso de lona de impermeabilização antes da disposição das armaduras, que transpasse em 10cm as emendas, e as juntas de dilatação devem ser executadas conforme projeto.

As pistas sintéticas podem ser construídas em contrapiso permeável ou impermeável, o que irá influenciar no projeto de drenagem das mesmas. Para a pista permeável é necessário que haja um sistema de drenagem com canalizações e canaletas no contrapiso. De acordo com a *British Athletics* [s.d], ela é mais utilizada para pistas com menores níveis de competições ou para aplicação em parques públicos, por exemplo, e possui maior custo-benefício. Por outro lado, esse tipo de superfície requer maiores cuidados com manutenção.

A pista emborracha impermeável, como não permite a passagem de fluídos, é obrigatória a instalação de canaletas de drenagem em torno das raiais. De acordo com a *British Athletics* [s.d], ela possui um custo mais elevado para instalação, porém, necessita de menos reparos.

Nos dois casos, porém, antes da aplicação da pista todas as canalizações de drenagem devem estar concluídas, e é interessante a instalação de canaletas de drenagem em torno da raia. Nos dois contextos, também é necessária a aplicação de primer selante no contrapiso, antes de aplicar o piso sintético, e declividade de até 1% para o centro da raia. O projeto de drenagem deve ser dimensionado a partir do índice pluviométrico da região do projeto em questão. Antes da aplicação do piso sintético, todas as canalizações, sistemas de iluminação e cobertura devem estar concluídos.

De acordo com a *World Athletics* (2019) para que essa superfície seja segura para o atleta e mantenha suas propriedades requeridas, é essencial o constante monitoramento e manutenção da mesma. A durabilidade dessas superfícies é influenciada pela forma como ela resiste à impactos mecânicos e ao meio externo, por ser ao ar livre. Desse modo, a superfície deve ser capaz de suportar efeitos combinados de compressão, abrasão, raio ultravioleta, umidade, e variação de temperatura, entre outros.

Na Fotografia 7, é possível visualizar um sistema de drenagem de uma pista impermeável de atletismo na cidade de Cascavel-PR, composto por canaletas que circundam a raia da pista.

Fotografia 7 - Sistema de drenagem de pista de atletismo em Cascavel-PR



Fonte: Secretaria Federal de Controle Interno (2018)

É notório que a camada superior da pista será constantemente exposta à fatores externos e terá que resistir a eles. Assim, as patologias podem surgir com a presença de umidade e enfraquecer a adesão da superfície com a base ou com o meio-fio. Além disso, a presença de água acumulada embaixo da superfície, por deficiência no sistema de drenagem, pode ocasionar bolhas na pista. Se isso acontecer, as mesmas devem ser reparadas a fim de garantir a segurança do atleta, e o ponto de acúmulo da água deve ser encontrado e eliminado, para que não surja novos problemas ao longo do tempo.

Após a construção da pista de atletismo, algumas observações/testes devem ser realizadas com o intuito de verificar se todas as especificidades da pista que a *World Athletics* (2019), determina estão sendo seguidas.

Existem algumas imperfeições que podem ser percebidas a olho nu como fissuras, bolhas e delaminação. A Fotografia 8 mostra patologias presentes na pista

de atletismo da Universidade Estadual Paulista, em 2019, após quase 17 anos desde seu último reparo.

Fotografia 8 - Rachaduras e bolhas na pista de atletismo da Unesp



Fonte: TV Fronteira (2019)

A delaminação, citada anteriormente, é o descolamento das camadas que compõe a pista, e oferece risco tanto para a qualidade da mesma, como para seu tempo de vida útil e a segurança dos atletas, que podem tropeçar e se machucar. A Fotografia 9 representa a mesma pista citada, porém uma área dela que estava sofrendo com o efeito explicado.

Fotografia 9 - Delaminação da pista de atletismo da Unesp



Fonte: Sérgio Borges (2021)

A regularidade do piso de pistas de atletismo é um fator essencial para não prejudicar a performance dos competidores e não colocar em risco sua segurança. Além disso, desníveis podem ocasionar poças de água em superfície impermeáveis, que como já visto anteriormente, pode gerar patologias e prejudicar as propriedades da pista.

De acordo com as especificações da *World Athletics* (2019), abaixo de uma régua de 4m, não deve haver mais que 6mm de relevos ou depressões no piso. Por sua vez, abaixo de uma régua de 1m, não deve haver mais que 3mm dos mesmos.

Em relação a espessura do piso, a *World Athletics* (2019) recomenda a aplicação da pista com uma superfície de cerca de 10% a mais da espessura indicada, para garantir que não haja falha em nenhum teste realizado após a finalização da pista. Uma seção da pista será considerada fina quando sua espessura é menor que 80% da espessura recomendada pelo fabricante.

Ao identificar os locais onde houve diferença na espessura, o piso deverá ser recortado e reaplicado nessa seção. Assim nota-se a vantagem do sistema pré-fabricado na fácil substituição dos módulos.

Como já explicado ao longo do trabalho, a absorção de impacto é uma característica que irá influenciar na performance dos atletas, bem como no conforto e segurança dos mesmos. Ela é uma propriedade que depende da temperatura, por isso a *World Athletics* (2019), determina que deve estar entre 35% e 50% em superfícies onde a temperatura varia de 10° a 40° que é, de acordo com a mesma, a temperatura usual do piso nas competições. A absorção de impacto sofrerá pequena diferença nos resultados dependendo do contrapiso utilizado, como já dito anteriormente.

Para testar o coeficiente de absorção, é utilizada uma carga de impacto que, através de uma mola, é aplicada em um pé artificial, sob uma base esférica que fica em repouso em cima da superfície. Nesse pé, um sensor está instalado que irá medir o pico de força. Esse resultado é comparado com o pico de força em superfícies rígidas como o concreto, e com base nesses dois dados é calculado a porcentagem de diminuição de força. Um teste desse deve ser feito a cada 500m², ou no mínimo 12 vezes ao longo da pista.

A deformação vertical da pista é a capacidade da superfície de se deformar sob cargas aplicadas. Se essa taxa estiver muito alta, os atletas irão ter mais gasto

energético, como é o caso que acontece na areia, como já explicado anteriormente, e pode comprometer a instabilidade do pé do praticante. Por outro lado, se ela estiver muito baixa, o impacto do pé na superfície na hora de desacelerar será muito alto e o atleta pode sofrer lesões ao longo do tempo.

Essa propriedade, bem como a absorção de impacto, é proporcional à temperatura. De acordo com a *World Athletics* (2019), em um intervalo de temperatura de 10 a 40°C, espera-se que a deformação vertical esteja entre 0,6mm e 2,5mm.

Uma pista de atletismo segura deve garantir que não haja “deslizes” entre a superfície e o pé do praticante, mesmo que ela esteja molhada. É por isso que os acabamentos das pistas de atletismo possuem relevo ou são texturizados. A *World Athletics* (2019), especifica que o coeficiente de atrito não deve ser menor de 0,5 em condições onde a pista está molhada, que é a situação mais crítica. A CEN-EN 13036-4:2011 especifica os métodos de análise desse coeficiente.

A propriedade elástica, a habilidade de alongamento antes da ruptura da superfície, é um fator que pode determinar se foram utilizados os materiais de boa qualidade, se a aplicação foi feita corretamente, se a cura dos materiais foi respeitada, entre outros fatores.

Realizar testes relacionados aos valores dessa propriedade pode indicar se ela possui as resistências especificadas pela *World Athletics* (2019), e também se terá longa vida útil. Os testes devem ser realizados no mínimo 4 vezes, e o resultado será uma média dos resultados individuais. A CEN-EN 12230:2003 especifica como devem proceder para que esses ensaios sejam realizados.

No caso de pistas que ainda estão em fase de construção, o teste pode ser feito utilizando-se de amostras de materiais no próprio canteiro de obra, e quando pré-fabricados, pode utilizar um de seus módulos. Porém, quando a pista já foi construída há um tempo, as amostras devem ser retiradas diretamente da pista.

A *World Athletics* (2019), especifica que, em relação à drenagem das pistas, é necessário que a mesma ocorra em 20 minutos. Se após esse intervalo de tempo ainda houver poças de água na superfície, deverá ser calculada a área de água acumulada e anotada essa informação, para futuros estudos em relação ao sistema de drenagem e reparos no mesmo.

Diferente de outros tipos de piso, o revestimento sintético de borracha utilizado nas pistas de atletismo são pisos pensados especificamente na prática da

corrida, nos impactos e efeitos que a cercam, e são realizados controles em relação a propriedades da superfície para melhorar o desempenho dos atletas e prevenir futuras lesões nos mesmos.

A seguir, será explicado cada modelo de revestimento sintético e aplicação do mesmo, que consta no manual de construção de pistas de atletismo, a fim de melhor entendimento sobre os diferentes tipos existentes no mercado. Porém, antes do início dessa explicação, serão introduzidos conceitos em relação aos tipos de borracha, adesivos e materiais que constituem a pista, para melhor compreensão do processo de aplicação.

4.5 Materiais que compõe o piso emborrachado

Para que os grânulos de borracha se aglutinem entre si e sejam colados no contrapiso, é necessário o uso de poliuretano, seja sua resina, que é misturada com a borracha, ou em forma de adesivo. De acordo com Cangemi *et al.* (2009), ele é um polímero versátil, que possui grupos de uretanos em sua cadeia principal, sendo muito utilizado para adesivos e revestimento, colchões, espumas, e até como biomaterial (cimento ósseo para implantes de próteses, por exemplo), entre outras aplicações que o tornam um polímero tão utilizado mundialmente.

Conforme sua utilização foi se popularizando a sociedade passou a se preocupar com sua destinação final. Portanto, as indústrias passaram a procurar formas reaproveitar esse material, recorrendo à reciclagem do mesmo, e passou-se a incorporar as porções que poliuretano recicladas a resinas de poliuretano, tendo aplicações como pistas de atletismo e pisos esportivos.

Já em relação às borrachas utilizadas existem dois tipos: a borracha SBR, (Borracha de butadieno estireno) geralmente utilizada na camada inferior do piso, e EPDM (Borracha de etileno-propileno-dieno) utilizada como camada superior, de desgaste. De acordo com Sombatsompop (1999), borracha SBR é uma borracha mundialmente utilizada, principalmente em pneus, enquanto a borracha EPDM é utilizada para isolamento, cobertura e proteção de superfícies como portas, janelas, telhados, por sua alta resistência, principalmente ao calor.

Nas pistas sintéticas de borracha comumente é utilizada borracha SBR reciclada de pneus que seriam descartados, além da possibilidade de adição de

poliuretano reciclado na resina de poliuretano que é utilizada nas pistas, sendo esses fatores vantajosos para esse tipo de superfície por ser sustentável.

4.6 Tipos de pista emborrachada

No tópico a seguir, será abordado os diversos tipos de piso emborrachado disponíveis no mercado, e suas formas de aplicação.

As informações reunidas nesse tópico são baseadas em especificações do *World Athletics* (2019), juntamente com algumas informações extraídas de sites de marcas de pisos sintéticos brasileiros.

4.6.1 Módulos Pré-Fabricados

Os módulos pré-fabricados são feitos de componentes de borracha processada com calandragem e poliuretano, passando por um período de cura e de laminação com cilindros que irão garantir a uniformidade do módulo e sua espessura, que em geral é de 13mm. Ele possui superfície texturizada que garantirá propriedades como ser antiderrapante. No Brasil, geralmente esses pisos são importados de outros países que possuem tecnologias mais avançadas de fabricação.

Alguns cuidados devem ser considerados em relação ao armazenamento dos módulos ao chegar no canteiro de obras. Eles devem ser estocados em locais cobertos e ventilados, e não podem sofrer sobrecarga oriundas de, por exemplo, armazenamento de outros materiais em cima dos mesmos, pois isso pode acarretar em deformações.

Pelo fato desse tipo de piso já vir pronto para instalação, suas propriedades são mais uniformes, bem como sua espessura.

Em relação à aplicação, a mesma será feita utilizando um adesivo de poliuretano para colar o módulo no contrapiso. Essa etapa é muito importante pois garantirá à pista qualidade e longa vida útil. Por isso, a aplicação deve ser feita por equipes especializadas, que devem executar com qualidade tanto a aplicação e colagem dos módulos quanto a junção de dois módulos, que é um procedimento simples de encaixe de duas extremidades. É necessário se ater também a junção do módulo com as bordas da pista onde acaba o piso sintético.

Lembrando que, o contrapiso deve estar já impermeabilizado antes da aplicação da superfície sintética, e deve estar em conformidade com a declividade do

projeto, de modo que não haja acúmulo de água embaixo da pista e formação de futuras patologias.

Os módulos podem possuir alguma deformação residual, e é possível que ocorra a movimentação deles após aplicação, como encolhimento das bordas ou um se sobressair sob o outro. Nesse caso, é necessário reparo na região, e assim é possível observar claramente a vantagem desse sistema em relação aos outros, já que para reparar a área desejada, é só retirar o módulo e colar outro substituto no lugar. Para minimizar essa patologia, é necessário cuidado na hora de aplicação e utilização de adesivos de qualidade.

A Fotografia 10 representa a aplicação de piso pré-fabricado na pista de atletismo da Universidade Federal do Ceará. A camada sendo aplicada é a superficial, de borracha colorida e pré-fabricada em forma de rolos. Ela é aplicada em um piso no qual já houve preparação prévia com poliuretano para que haja aderência das superfícies.

Fotografia 10 – Superfície pré-fabricada



Fonte: Viktor Braga (2021)

4.6.2 Moldagem in-loco

De acordo com a *World Athletics* (2019), existem três subcategorias dentro da forma de aplicação *in loco* de pistas sintéticas.

A primeira consiste em espalhar um poliuretano líquido na base de concreto ou asfalto, que já se encontra impermeabilizada, de modo que essa camada tenha

espessura de 4mm. Antes do tempo de cura da mesma, são aplicadas raspas de borracha, e após o tempo de cura, há a retirada o excesso de borracha, e repetição do procedimento. A camada final é constituída da aplicação de borracha EPDM.

A segunda forma de aplicação é, de acordo com o manual, feita com uma resina de poliuretano misturada raspas de borracha SBR, que forma um material viscoso aplicado à base de concreto/asfalto com máquinas de pavimentação, controlando a espessura da camada com barras de nivelamento. A colagem desse material com a base será por conta da resina de poliuretano presente. Para a finalização, é necessário respeitar o tempo de cura da camada citada, e então é aplicada, por meio de spray, uma tinta à base de poliuretano misturada com finos grânulos de borracha que dará o acabamento em relação à propriedade antiderrapante e de tração do material.

A última forma de aplicação é o popular “sistema sanduíche”, que é uma espécie de junção entre as duas formas de aplicação citadas que são moldadas *in loco*. De acordo com o mesmo, há a aplicação da resina de poliuretano com cascas de borracha SBR como no último caso, porém sua espessura é em média de 9mm. Depois da cura dessa camada, é aplicada outra de grânulos finos de borracha e finalizada com uma camada de elastômero fundido, que deve ter no mínimo 4mm, para ser adequado para uso dos atletas e ter uma boa durabilidade.

Após pesquisas em sites de marcas representantes desses pisos sintéticos no Brasil, é notório que quando empresas brasileiras falam sobre moldagem das pistas *in loco*, definem que esta é realizada com grânulo de borracha SBR misturadas com resina de poliuretano, e camada superior de grânulo de borracha EPDM misturadas também com a mesma resina, ou ainda, a primeira camada citada é substituída por uma camada de borracha SBR apenas, colada no contrapiso com adesivo de poliuretano.

A aplicação da camada de borracha SBR é realizada, como já citado acima, com máquinas de pavimentação e rolos de nivelamento, e a camada superior pode ser colocada com máquinas pulverizadoras, ou de forma braçal com equipamentos como colher de pedreiro, barras de nivelamento e acabamento com rolos de compactação, quando se trata de pistas com dimensões menores, por exemplo.

As formas de aplicação podem ser distintas, porém, mesmo as formas de aplicação, espessuras, e disposição dos materiais e camadas possam ser diferentes

dependendo da empresa/marca, ainda sim seguem em geral a premissa explicada acima, de misturar a resina de poliuretano com as borrachas, e as mesmas serem constituídas do tipo SBR ou EPDM.

De acordo com a Prefeitura de Jaborandi, cidade localizada na Bahia, em 2022 a pista de atletismo de um complexo esportivo ganhou emborrachamento de manta de grânulos de borracha aglutinados com polímero de poliuretano sobre uma base com primer de poliuretano para dar aderência. Essa forma de aplicação *in loco* pode ser observada na Fotografia 11. Como retrata a imagem, a regularização do piso é feita com máquinas específicas para tal uso.

Fotografia 11 – Regularização camada de borracha



Fonte: Prefeitura de Jaborandi (2022)

A Fotografia 12 representa a aplicação de piso sintético de borracha na pista de atletismo de um clube localizado em Porto Alegre, com a aplicação de resina de poliuretano seguida de aplicação de raspas de borracha, como especificado na primeira forma de aplicação desse subtópico, que depois de um tempo são espalhadas de modo uniforme por equipamentos específicos.

Fotografia 12 – Superfície moldada *in loco*



Fonte: Félix Zucco (2016)

4.6.3 Híbridos

A *World Athletics* (2019), cita também um sistema disponível para uso que é o sistema híbrido. Ela define o mesmo como sendo uma modificação do “sistema sanduiche”, que consiste em aplicar os módulos pré-fabricados sob a base de concreto/asfalto, colando os dois com adesivo de poliuretano. Essa camada, de acordo com empresas brasileiras, é constituída de borracha SBR. Acima dela, é aplicado selante autonivelante de poliuretano, e por fim, grânulos de borracha EPDM misturados com resina de poliuretano. A espessura total dessas camadas descritas é de 13mm.

Esse tipo de aplicação possui o diferencial de que ele combina as vantagens de um sistema pré-fabricado, como controle de qualidade e espessura, com uma vantagem do sistema de moldagem *in loco*, que é a pista ser livre de juntas e emendas.

O Quadro 1 exemplifica, de maneira sucinta, as diferenças entre os tipos de aplicação, com base no manual citado e empresas brasileiras. É importante pontuar que as etapas descritas abaixo são todas após a aplicação de um contrapiso seguindo todas as especificações citadas acima.

Quadro 1 - Tipos de aplicação do piso emborrachado e suas respectivas camadas

Tipo de aplicação	Primeira camada	Segunda camada	Terceira camada
Pré-moldada	Adesivo de poliuretano	Módulo pré-fabricado	Não possui
Moldagem <i>in loco</i> tipo 1	Adesivo de poliuretano	Borracha SBR	Resina de poliuretano + borracha EPDM ou SBR
Moldagem <i>in loco</i> tipo 2	Resina de poliuretano + borracha SBR	Resina de poliuretano + borracha EPDM ou SBR	Não possui
Híbrida	Adesivo de poliuretano	Módulo pré-fabricado de borracha SBR	Resina de poliuretano + borracha EPDM ou SBR

Fonte: Autoria Própria (2023)

4.7 Aplicação de pisos emborrachados em parques urbanos

As pistas de atletismo são bastante utilizadas para prática de esportes, porém são mais indicadas para atletas de alta performance. Por isso, pensando no uso de pistas sintéticas de borracha por corredores recreativos, idosos, crianças e pessoas que não possuem acesso a pistas de atletismo, é pertinente afirmar que a aplicação das mesmas em parques urbanos poderia gerar vários benefícios aos mesmos.

Definida por algumas empresas de pistas sintéticas como “Pistas de corrida-caminhada não oficiais”, essa superfície é composta pelo mesmo material e a forma de aplicação citados acima. Em geral, elas são moldadas *in loco*, com borracha SBR reciclada, misturadas com resina de poliuretano no contrapiso, geralmente de asfalto ou concreto, e com superfície de borracha EPDM ou SBR misturado com resina de poliuretano também, e são permeáveis.

Figura 2 - Piso emborrachado de caminhada/corrida



Fonte: Pisoleve (2023)

Há algumas especificações a serem seguidas para a aplicação e utilização de pistas sintéticas emborrachadas, que são semelhantes às especificações da pista de atletismo. Aqui no Brasil, a ABNT NBR 16071:2021 que fala sobre pisos sintéticos para playgrounds, é a norma que rege a aplicação desses pisos em parque urbanos.

O uso dessas superfícies em parques urbanos ainda é um assunto relativamente novo no Brasil. Através de pesquisas bibliográficas, foi possível identificar três pistas de caminhada/corrida no estado do Paraná que já aderiram ao uso essas superfícies sintéticas, sendo eles: Parque do Ingá, em Maringá; Parque Ecológico Diva Paim Barth em Toledo e pista de caminhada na Avenida Paraná em Foz do Iguaçu.

Em destaque, se encontra a aplicação da mesma no município de Maringá, em uma pista de extensão de cerca de 3km. Antes da aplicação, o piso de concreto foi retirado e substituído por pó de brita compactada. Na Fotografia 13 pode-se notar como era a pista antes, com rachaduras e desníveis.

Segundo o site da Diretoria de Comunicação (2020), a superfície sintética utilizada é permeável, não sendo prejudicial a retirada do corredor de grama entre as duas pistas que foi feita. A proposta da aplicação de pistas com essa tecnologia possui também o cunho ambiental, já que elas podem utilizar grânulos de borracha reciclados em sua composição, fazendo com que seja possível a utilização de pneus que seriam descartados.

Fotografia 13 - Pista do Parque do Ingá antes da aplicação do piso de borracha



Fonte: Luciana Peña (2019)

Na Fotografia 14 pode-se notar que a aplicação da mesma foi realizada *in loco*. A etapa representada na mesma é a de aplicação de grânulos de borracha SBR coloridos misturados com resina de poliuretano no local.

Revitalizações de pistas de caminhada de parques urbanos como essa são muito importantes para atrair mais usuários aos parques, melhorar no conforto e segurança dos praticantes de caminhada/corrida nas mesmas e ainda pode ser utilizado materiais reciclados para ajudar o meio ambiente.

Porém, há algumas melhorias que ainda devem ser feitas ao utilizar essa técnica. Abaixo segue registro da pista emborrachada após pouco mais de um ano de sua aplicação, após um dia de tempestade.

Como já foi dito, a umidade presente nas pistas pode acabar enfraquecendo a aderência das mesmas, por isso, ainda não se sabe ao certo se a causa do deslocamento da pista teve a ver com a má execução da mesma ou os problemas hídricos que, de acordo com a prefeitura da cidade, o parque enfrenta desde 2021.

Fotografia 14 - Aplicação da pista emborrachada



Fonte: Aldemir Moraes (2020)

A Fotografia 15 demonstra o estado que a pista ficou após tempestade na cidade.

Fotografia 15 - Pista emborrachada após chuvas



Fonte: Victor Ramalho (2022)

5 MATERIAIS E MÉTODOS

A primeira etapa do estudo consistiu em uma revisão bibliográfica em relação às pistas sintéticas emborrachadas e suas propriedades, para que fosse possível identificar suas características mecânicas usuais, as vantagens e desvantagens em relação à outras superfícies, bem como estudos que estão sendo desenvolvidos relacionados às mesmas. Para tanto, foi realizada uma pesquisa bibliográfica em plataformas digitais e em sites da internet em relação a essa superfície, e foram lidos e analisados os materiais encontrados, para melhor entendimento do objeto de estudo desse trabalho.

A segunda etapa foi a realização de um estudo de caso de três pistas emborrachadas em parque urbanos que foram encontradas, através de bibliografias, no estado do Paraná: a pista em torno do Parque do Ingá, em Maringá; a pista do Parque Ecológico Diva Paim Barth em Toledo e a pista de caminhada na Avenida Paraná em Foz do Iguaçu. Foi realizada uma pesquisa com as empresas e órgãos públicos que foram responsáveis por essas obras, onde foram levantadas questões relacionadas à execução, materiais e duração da aplicação das mesmas.

Para a terceira etapa, no dia 28 de abril foi realizada visita ao Parque Municipal Joaquim Teodoro de Oliveira, no período da tarde, para que fosse possível o levantamento das patologias na pista de caminhada do mesmo, cuja superfície é de asfalto.

Tal parque urbano, que é conhecido popularmente como “Parque do Lago” pelos moradores da cidade, se localiza no bairro residencial Jardim Gutierrez e possui uma área de 263.687,55 m², de acordo com Lima (2012). Ele é considerado o cartão postal da cidade, sendo o parque urbano mais frequentado.

Nele, há uma pista de caminhada de asfalto, que possui cerca de 2 km de extensão. Além disso, o mesmo conta com aparelhos de ginástica, playground, academia para terceira idade, quadras de esporte, concha acústica para apresentações culturais, lago, e um extenso gramado perto da entrada do parque onde muitas pessoas utilizam para lazer e descanso, como demonstra a Fotografia 16.

Fotografia 16 - Vista aérea do Parque Municipal Joaquim Teodoro de Oliveira



Fonte: Redação Tasabendo (2021)

O objetivo da etapa de levantamento de patologias foi realizar uma análise dos possíveis defeitos que pistas de caminhada existentes em parques urbanos, que não são de piso sintético de borracha, podem apresentar, para que haja uma comparação com as pistas emborrachadas.

Além disso, durante o mês de abril, foram realizadas pesquisas com usuários do Parque Municipal Joaquim Teodoro de Oliveira, com base em outros materiais que possuem temática parecida, como de Fermino (2017), Tonoli *et al.* (2010), Petroski *et al.* (2009), e Lima (2012). Essa constituiu a última etapa do estudo.

O questionário foi pensado com uma divisão de três partes, sendo a primeira para um público geral, onde contempla perguntas para levantar o perfil dos usuários do parque. Tais perguntas abordam faixa etária, renda familiar, nível de escolaridade, frequência de utilização do parque, tempo de permanência no mesmo, atividades realizadas no mesmo e aspectos que incentivam a utilização. Além disso, algumas perguntas mais específicas sobre atributos do parque como avaliação da largura, da qualidade do pavimento e outras características da pista de caminhada, insatisfação em relação à falta de ciclovia no mesmo e em insatisfação em relação a outros aspectos que não foram perguntados.

A segunda parte do questionário foi realizada apenas com usuários do parque que praticam a corrida. Sendo assim, os que frequentam o parque apenas para lazer, caminhada, ou outras atividades, não responderam a tais perguntas.

Nessa etapa, o questionário abordou quanto tempo de prática o entrevistado tem, se participa de grupos de corrida ou competições, qual a distância percorrida por semana, qual a superfície que prefere correr, se já sofreu lesão ao praticar esse esporte, e se já teve contato com a pista emborrachada.

A terceira parte do questionário foi aplicada com usuários no geral, que já possuíram contato com a pista emborrachada, mesmo que não pratique corrida. Foi avaliada a percepção que os mesmos tiveram no contato com tal superfície, além de levantar o questionamento se eles a consideram mais apropriada para a prática da corrida e por qual motivo.

Por fim, o questionário foi finalizado com uma pergunta também direcionada a todos, mesmo que não corressem ou não tivessem tido contato com a pista emborrachada, que abordava se o entrevistado acredita que uma revitalização/implantação de pista emborrachada no parque melhoraria a prática de exercícios no mesmo. Para melhor entendimento, o questionário se encontra no Apêndice A.

As datas de aplicação do mesmo foram pré-determinadas a fim de que os resultados demonstrassem maior precisão possível do perfil dos usuários do parque. Por isso, o questionário foi aplicado no final de semana do dia 8 e 9 de abril de 2023, sábado e domingo respectivamente, por volta das 6:30 às 9:00 da manhã, e 16:30 às 18:30 da tarde. A data do dia 21 de abril, feriado nacional, foi pensada a fim de obter maior número de respostas, já que seria um dia que as pessoas teriam mais disponibilidade para frequentar o parque.

Por fim, o dia 24 de abril, segunda-feira, foi escolhido para abordar os usuários que frequentam o parque durante a semana, que focam mais em exercícios físicos, já que nos finais de semana e feriado a quantidade de usuários que frequentam o mesmo apenas para lazer aumenta significativamente.

Em relação à escolha dos horários, foi realizada pensando que, como o respectivo parque possui grande parte de sua área descoberta, muitos frequentadores possuem a preferência de horários no começo da manhã e no fim da tarde, pela menor intensidade de raios solares e presença de sombras.

6 RESULTADOS E DISCUSSÕES

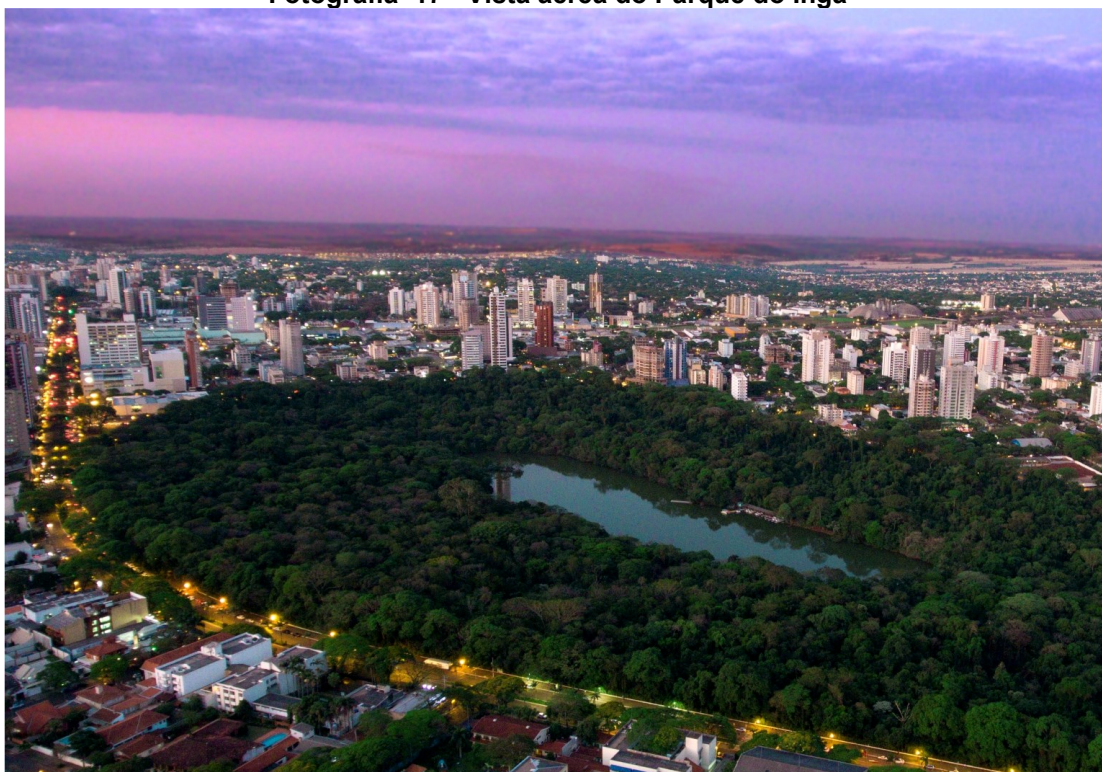
No presente tópico, discorre-se sobre os estudos de caso de pistas de caminhada no estado do Paraná. As pistas da cidade de Maringá, Toledo e Foz do Iguaçu, são pistas sintéticas de borracha aplicadas em espaços públicos e moldadas *in loco*, e cada uma possui sua especificidade.

Na cidade de Campo Mourão, o objeto de estudo foi o Parque Municipal Joaquim Teodoro de Oliveira, e foram analisadas características técnicas de sua pista de caminhada e aplicado um questionário com os usuários da mesma.

6.1 Parque do Ingá - Maringá

O Parque do Ingá, um dos parques urbanos mais visitados da cidade de Maringá – PR, possui uma área de cerca de 474.300m² e se localiza na área central da cidade, de acordo com Bovo e Martins (2016). Ele possui uma pista de caminhada no seu entorno e dentro possui trilhas e um lago. A Fotografia 17 representa uma foto aérea do mesmo.

Fotografia 17 - Vista aérea do Parque do Ingá



Fonte: Diretoria de Comunicação (2017)

De acordo com os autores citados acima, o parque desempenha um papel muito importante na cidade pois possui espécies da fauna e flora da Mata Atlântica que estão ameaçadas de extinção. Além disso, ele é considerado uma área verde de recreação, fazendo parte da rotina da população, e já foi definido como sendo uma das principais áreas recreativas do Estado. Seu público anual chega a cerca de 500.000 pessoas.

A pista de caminhada anexa no exterior do parque possui cerca de 3km de extensão. Através da aplicação de questionário com os usuários da mesma, Bovo e Martins (2016) afirmaram que cerca de 52% dos entrevistados definiam sua infraestrutura como insuficiente, e 18,5% definia como péssima. É importante ressaltar que nesse período a pista era de concreto e ainda não havia recebido o emborrachamento. Dentre os pontos de insatisfação dos usuários em relação a mesma, se destacavam a irregularidade do piso e a existência de buracos.

No ano de 2020 foi realizada a revitalização da pista e implantação de um piso sintético de borracha na mesma. Através de documentos e projetos disponíveis no Portal da Transparência da cidade, foi possível ter acesso aos procedimentos que foram realizados pela empresa de construção ganhadora da licitação, que já foram pré-determinados pela própria prefeitura.

De acordo com Savi e Buzzo (2019), a primeira etapa realizada para reforma da pista foi a remoção de possíveis árvores na área que constituiria a pista emborrachada, e limpeza do terreno. Depois disso, toda a pista antiga de concreto foi demolida.

A próxima etapa foi a regularização do nível de terra e compactação da mesma. Antes de realizar o aterramento foi verificado que não havia existência de vegetação e feito uma limpeza a fim de retirar também quaisquer entulhos encontrados. Os aterros foram executados em camadas de 20cm.

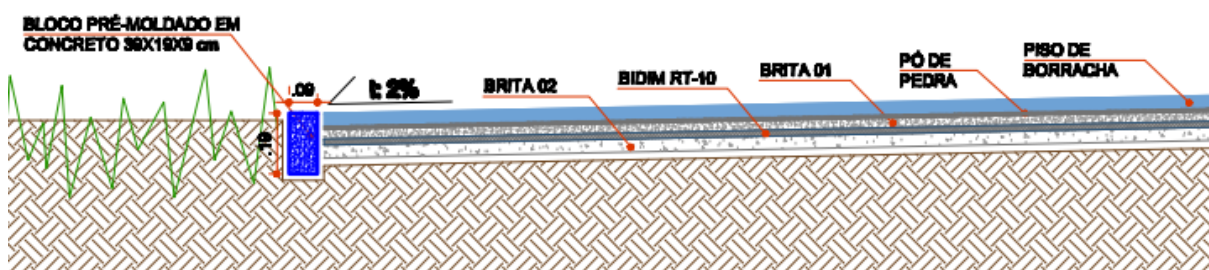
As delimitações entre o espaço permeável (grama), e a pista foram feitos com blocos de concreto pré-moldados, que possuíam dimensões de 39x19x9 cm, inseridos diretamente no solo compactado.

Nas especificações de projeto da prefeitura foi previsto que o solo deveria estar totalmente regularizado para receber a camada de borracha. Essa camada foi descrita como sendo um piso de borracha monolítico drenante que possui acabamento em borracha SBR pigmentada, que é oriunda de pneu reciclado. Para aplicação do piso,

a borracha é aglomerada com resina de poliuretano, e o mesmo é moldado *in loco*, sem emendas ou juntas, possuindo camada dupla de 40mm nas cores azul e cinza. A pista sintética é indicada para treinamento, aquecimento e competições não oficiais, e segue as especificações da ABNT NBR 16071:2012.

Considerando o fato de que o solo da cidade é argiloso e possui baixa permeabilidade, algumas especificações técnicas deveriam ser seguidas para escoamento de água, a fim de não formar poças em casos de chuvas com alto volume de água. Assim, o piso deveria possuir uma inclinação de 2% para escoamento de água em direção às áreas permeáveis que circundam a pista, e estão interligadas com redes de captação pluvial, como demonstra a Figura 3.

Figura 3 - Detalhe do acabamento entre piso de borracha e grama



Fonte: Prefeitura do Município de Maringá (2019)

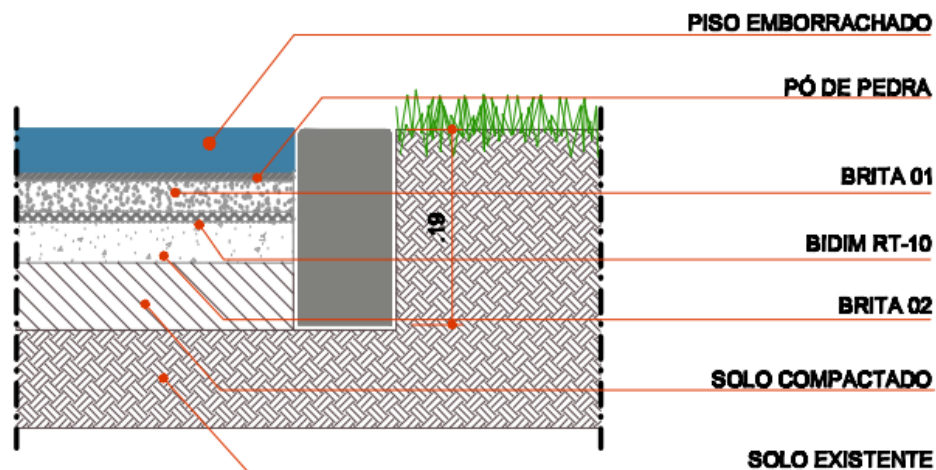
Além disso, para construção da pista era necessário:

- Escavar no mínimo 12cm, e com inclinação de 2% na direção do escoamento da água;
- Realizar travamento do perímetro que receberia o piso emborrachado com os blocos de concreto pré-fabricados, e a cada 3 metros dos mesmos deveria ser prevista uma junta de dilatação de 5cm que seria preenchida com a mesma borracha permeável da pista;
- Espalhar uma camada de 4cm de brita 02 sobre o solo, nivelar e compactar, sendo possível o uso de uma máquina compactadora;
- Instalar manta geotêxtil, que serve para permitir a passagem de água e impedir a passagem de detritos e partículas sólidas;
- Aplicar camada de 3cm de brita 01, nivelção e compactação da mesma com placa vibratória;

- Espalhar uma camada de 1cm de pó de pedra sobre a brita, nivelar e compactar com placa vibratória para garantir boa compactação para receber o piso sintético;
- Aplicar camada de piso de borracha sem cor;
- Aplicar camada de piso de borracha colorido.

A Figura 4 representa o detalhamento denominado como “Fincadinha”, que diz respeito ao travamento da área que recebe a pista sintética com os blocos de concreto pré-fabricados.

Figura 4 - Detalhe “Fincadinha” com piso emborrachado



Fonte: Prefeitura do Município de Maringá (2019)

Dentre as características do piso estão: permeabilidade à água, superfície antiderrapante, resistência a travas e abrasão, sistema flexível, monolítico, resistente aos raios UV, antichamas e não tóxico. Essas características são análogas às citadas anteriormente no trabalho, das pistas oficiais de atletismo.

A Fotografia 18 mostra visivelmente cada camada citada acima no processo construtivo dessa pista, se diferenciando apenas pela camada de concreto visível que foi aplicada nessa parte da pista para que uma boca de lobo fosse instalada.

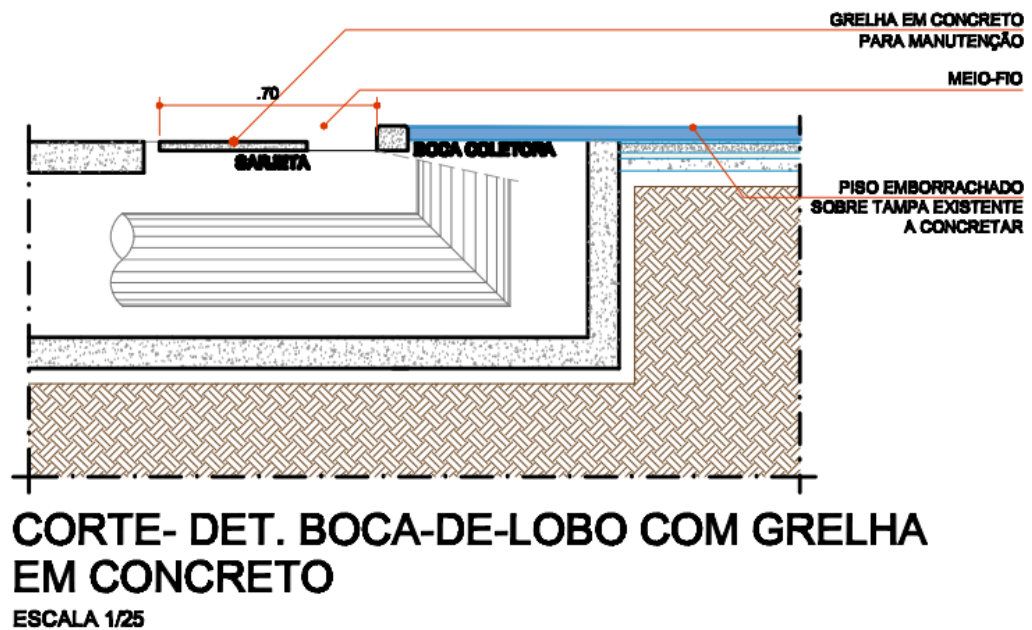
Fotografia 18 – Camadas da pista de caminhada



Fonte: Aldemir de Moraes (2020)

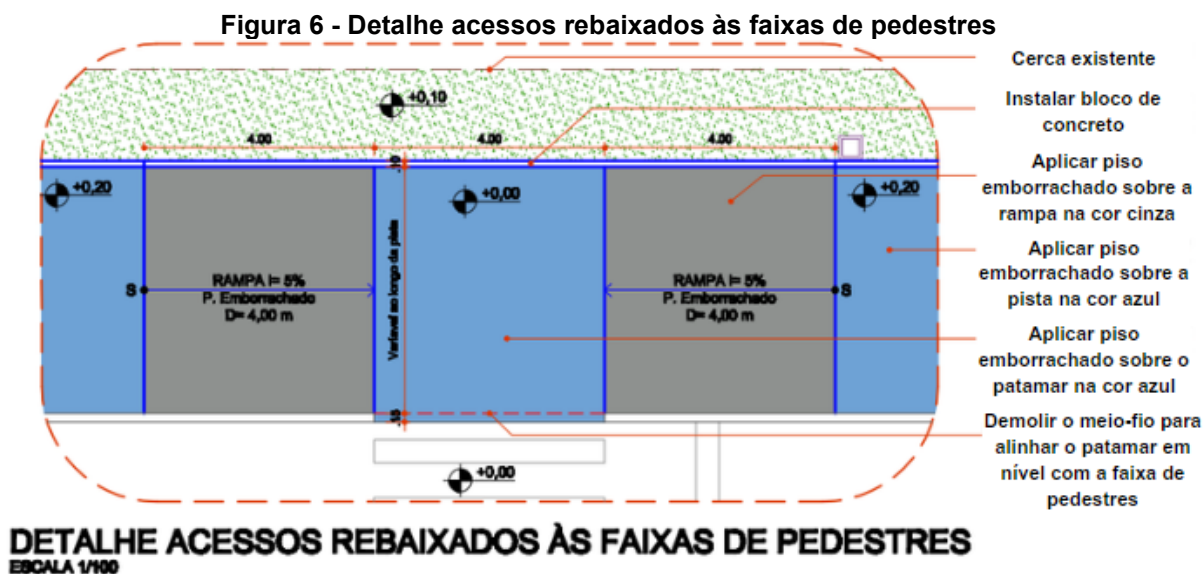
A Figura 5 representa o detalhamento definido em projeto para o local visto na fotografia acima.

Figura 5 – Detalhes de boca de lobo



Fonte: Prefeitura do Município de Maringá (2019)

Alguns pontos importantes de observar é que diferente das pistas de atletismo, as pintas sintéticas de parque urbanos possuem algumas especificidades como rampas rebaixadas para entrada de pedestres. Essas, deveriam ser executadas em borracha na cor cinza, e deveriam ter inclinação de 1%, diferente das outras partes da pista que eram de 2%, conforme detalhamento exibido na figura 5 abaixo.



Fonte: Adaptada de Prefeitura do Município de Maringá (2019)

Na Fotografia 19 é possível conferir como ficou a pista emborrachada e suas rampas de acesso após a entrega da reforma da mesma. Os revestimentos e aplicação da pista de borracha duraram em torno de 6 meses, de acordo com o cronograma físico-financeiro da obra.

Infelizmente, mesmo com os procedimentos técnicos pré-determinados pela prefeitura da cidade seguirem as especificações da ABNT NBR 16071:2012, e testes realizados com os materiais da pista, com menos de um ano de utilização a mesma começou a apresentar problemas.

O surgimento dessas patologias e descolamento da superfície pode ser relacionado com o contrapiso utilizado, que foi de pó de brita, já que tal base não garante aderência por permitir a passagem de água entre as partículas, sendo mais suscetível a se deslocar com chuvas e escoamento de água, do que se a pista tivesse sido aplicada sobre contrapiso de concreto ou asfalto, como é o recomendado.

Fotografia 19 – Rampas de acesso após entrega da pista



Fonte: Redação Maringá Post (2020)

Como mostra a Fotografia 20, ela começou a borracha começou a se soltar, gerando irregularidade e buracos.

Fotografia 20 – Patologias na pista sintética com menos de um ano de uso



Fonte: Redação Jornal do Povo (2022)

Aliado com essa problemática, em fevereiro de 2022, na cidade de Maringá, choveu cerca de 30 milímetros em pouco minutos, de acordo com a estação meteorológica da Universidade Estadual de Maringá (UEM). Com a grande quantidade de água pluvial escoando no piso junto com a base de pó de brita que é não coesivo, partes da pista emborrachada acabaram se soltando em peças inteiras,

como demonstra a Fotografia 21. Após esse período, algumas outras chuvas aconteceram que levaram mais partes da pista.

É importante ressaltar que o parque passa por problemas de drenagem há anos, e que estudos estão sendo realizados pela UEM para encontrar soluções, e por isso era fundamental que o contrapiso usado para base da pista sintética fosse impermeável e mais resistente a intempéries, como o próprio concreto que já existia no parque mas foi demolido para aplicação de pó de brita.

Recentemente, de acordo com Letícia Tristão (2023), foram instalados dois poços de infiltração com o objetivo de drenar maior volume de água em torno do parque, porém pouco tempo depois da implantação dos mesmos, outra chuva volumosa levou trechos da pista novamente. Mesmo assim, os estudos continuarão sendo realizados para tentar encontrar uma solução.

Fotografia 21 – Pista emborrachada após fortes chuvas



Fonte: CBN Maringá (2023)

Em relação à pista emborrachada, alguns trechos longos nos quais ela se soltou já receberam revestimento asfáltico pela prefeitura, que teria que abrir outra licitação para reforma do piso sintético.

6.2 Parque Ecológico Diva Paim Barth - Toledo

O Parque Ecológico Diva Paim Barth se localiza na cidade de Toledo, no estado do Paraná. De acordo com Fiori (2020), ele foi construído em 1988, e se localiza na região central da cidade. Com uma área de cerca de 20 hectares, ele conta

com diversas espécies de animais e área verde, sendo considerado uma área de preservação ambiental, além de contar com pista de caminhada e lago. A Fotografia 23 representa uma vista aérea do mesmo. A pista de caminhada que contorna o Horto Florestal do parque é uma das áreas mais utilizadas pelos frequentadores.

A pista, de acordo com a prefeitura da cidade, possui 1330 metros de extensão. Após receber o emborrachamento, a mesma foi inaugurada, em abril de 2023, com uma corrida de 24h para ultramaratonistas. No memorial descritivo da revitalização da pista, Silva (2022), afirma que a área de reforma foi de 153.907,07 m².

Fotografia 22 – Vista aérea do Parque Ecológico Diva Paim Barth



Fonte: Prefeitura de Toledo (2023)

Segundo Silva (2022) afirmou ao descrever os procedimentos para emborrachamento da pista, a mesma foi aplicada em cima de uma base de asfalto já existente no local, que já possuía declividade para escoamento da água e estanqueidade, de modo que o piso emborrachado que foi aplicado deveria seguir tal inclinação. Em lugares que fossem necessários poderia ser adequado para que não houvesse nenhum desnível que pudesse acumular água. O travamento foi realizado com o meio-fio que deveria ser nivelado à pista, para que toda água que escoasse da mesma fosse para sarjeta.

O revestimento de borracha deveria ser monolítico, ou seja, sem emendas ou juntas, com acabamento em borracha SBR reciclada de pneus, aglomerados com resina de poliuretano. Sua forma de aplicação deveria ser moldada *in loco*. Silva (2022) afirma que esse tipo de piso é indicado para treinamento, aquecimento e competições não oficiais, e que segue a ABNT NBR 16071:2021.

A primeira camada de borracha possui 20mm e tem a função de dar durabilidade e amortecimento ao piso, de acordo com Silva (2022). Para ele, deveriam ser utilizados grânulos de borracha G8 de cor natural misturados com resina para dar a ligação. Para cada kg de borracha, foi utilizado 15% de resina.

A camada superior, denominada de camada de acabamento possui 12mm de espessura e é composta de grânulos de borracha G2 pigmentados que ficam expostos ao contato com os usuários e às intempéries. É misturado cerca de 20% de resina a cada kg da borracha dessa camada.

Algumas características da pista pré-determinadas foram: atender aos requisitos da ABNT NBR 16071, ser permeável, antiderrapante, resistente a travas, abrasão e raios UV, ser um sistema flexível e monolítico, antichama e não tóxico.

Pode-se perceber que em relação às suas especificidades, esse piso sintético é muito semelhante ao aplicado no Parque do Ingá, no que difere apenas à falta de informação sobre o tipo de borracha utilizado no mesmo, e falta de informação sobre a relação resina/borracha.

A Figura 7 mostra os detalhamentos da pista emborrachada, apontados por Silva (2022). De acordo com a Prefeitura de Toledo (2023), essa obra visa melhorar a prática de exercícios físicos diários e profissionais, além de ter se tornado referência para competições de rua nacionalmente, e foi homologado pela CBAAt para realização de ultramaratonas.

Figura 7 - Detalhes da pista emborrachada do Horto Florestal



Fonte: Adaptada de Silva (2022)

A Fotografia 23 representa a pista em construção.

Fotografia 23 – Detalhes da pista emborrachada do Horto Florestal



Fonte: Arquivos Prefeitura de Toledo (2023)

6.3 Pista de caminhada da Avenida Paraná - Foz do Iguaçu

A pista de caminhada emborrachada em Foz do Iguaçu, se localiza em um trecho da Avenida Paraná, se diferenciando das outras pistas citadas por não ser anexa à parques urbanos. Além disso, o emborrachamento dela aconteceu em pouco metros da mesma, em parceria com uma empresa privada, que queria testar esse tipo de piso em espaços públicos. Assim, o número de informações em relação à mesma foi reduzido.

De acordo com o Portal da Cidade de Foz do Iguaçu (2016), Foz do Iguaçu foi a primeira cidade do Brasil a receber emborrachamento em uma pista pública. O piso sintético foi aplicado em 500 metros da mesma, após a regularização do piso anterior, que era de concreto e estava desnivelado como mostra a Fotografia 25, com camada de concreto usinado de sete centímetros.

Fotografia 24 – Pista da Avenida Paraná antes do emborrachamento



Fonte: Correr em Foz (2015)

A aplicação do piso demorou, de acordo com a empresa responsável, aproximadamente 15 dias, e foi moldado *in loco* com acabamento monolítico, assim como os outros dois casos. A Fotografia 25 representa um trecho dessa pista após o emborrachamento.

Fotografia 25 – Pista da Avenida Paraná após emborrachamento



Fonte: Cedida por Pisosul (2022)

Já a Fotografia 26 representa um trecho, que ainda era de concreto, ao lado de um trecho já emborrachado. A diferença de regularidade do piso emborrachado em relação ao outro é visível.

Fotografia 26 – Diferença na regularidade dos pisos



Fonte: Correr em Foz (2015)

Com as informações obtidas dos três casos de emborrachamento de pistas públicas, é notável padrões de execução das mesmas. As três pistas estudadas foram moldadas *in loco*. No caso das pistas de Maringá e Toledo, que foram implantadas em parques urbanos, elas seguiram as diretrizes da NBR 16071:2021, além de serem monolíticas, e usarem borracha SBR recicladas. Nos dois casos foi realizado um nivelamento da superfície antes de receber o piso sintético.

A pista de Maringá apresentou defeitos e se descolou em pouco tempo de uso, porém como já dito anteriormente, os problemas hídricos que o parque passa que são estudados há anos são apontados como os precursores desses defeitos, já que a pista foi, de acordo com o memorial descritivo encontrado, toda executada pensando na drenagem de águas pluviais e a norma regulamentadora foi seguida.

Além disso, um dos pontos possíveis do deslocamento da superfície foi a utilização de pó de brita como base para a aplicação da pista sintética, já que o pó de brita é um material que não garante aderência e é não coeso.

Como já foi dito anteriormente ao serem levantadas possíveis patologias em pistas sintéticas, a água é um dos maiores problemas em relação às mesmas, e é imprescindível que não haja nenhum desnível onde ela possa se armazenar, caso contrário futuras patologias poderão aparecer.

Com isso, pode-se perceber que a maior problemática em relação à aplicação desse tipo de piso nos parques é que o ambiente onde essa pista será aplicada deve estar em boas condições de uso e com a manutenção em dia.

6.4 Parque Municipal Joaquim Teodoro de Oliveira – Campo Mourão

6.4.1 Visita técnica ao Parque Municipal Joaquim Teodoro de Oliveira

A visita técnica ao Parque Municipal Joaquim Teodoro de Oliveira teve como objetivo identificar as patologias encontradas na pista de caminhada do mesmo e registrá-las.

Antes de avaliar a pista de caminhada referida, é importante conhecê-la. Vale ressaltar que a pista do parque é de asfalto, como retratado na fotografia 27. Ela possui, como já citado, cerca de 2 km de extensão, na qual uma parte passa por dentro da mata do parque, e uma parte é descoberta e não possui sombreamento. Além disso, há dois trechos da pista que passam sobre passarelas de aço revestido de madeira, como representado nas fotografias 28 e 29.

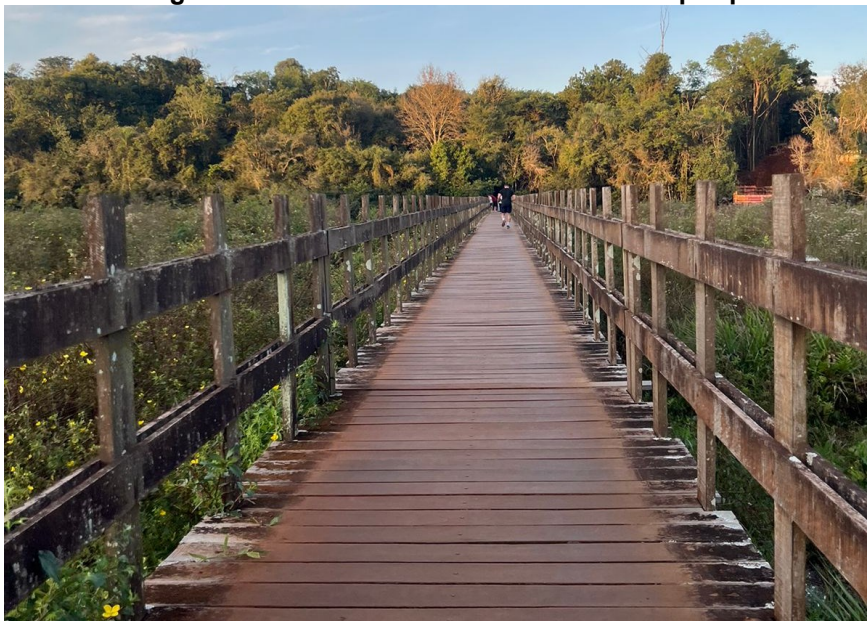
Fotografia 27 - Pista de caminhada do Parque Municipal Joaquim Teodoro de Oliveira



Fonte: Autoria Própria (2023)

A Fotografia 28 representa a passarela do lado direito do parque, que possui maior extensão comparada à seguinte. Ela, bem como a outra passarela, passa por cima do lago do parque.

Fotografia 28 – Passarela do lado direito do parque



Fonte: Autoria Própria (2023)

A fotografia 29 representa a ponte do lado esquerdo do parque, localizada acima do Rio do Campo, que passa no meio do lago. Essa passarela se encontra do lado de uma pequena queda d'água, fator esse que a torna um tanto úmida e escorregadia, principalmente em períodos com maior quantidade de chuvas.

Fotografia 29 - Passarela do lado esquerdo do parque



Fonte: Autoria Própria (2023)

O Quadro 2 representa as patologias encontradas em tal pista de caminhada, juntamente com seus registros fotográficos e breve descrição, para melhor entendimento.

As patologias encontradas na pista são decorrentes tanto de falta de manutenção, como também relacionados às características do local onde a pista se encontra. Assim, é de suma importância que a revitalização da mesma aconteça, para que aumente o conforto e a segurança do atleta ao utilizá-la.

Quadro 2 – Patologias encontradas no Parque Joaquim Teodoro de Oliveira

Registro	Patologia	Descrição
	Irregularidades	Como a superfície da pista em questão é feita de asfalto, é importante que haja manutenção em períodos regulares de tempo, como recapeamento.
	Buracos	Podem causar acidentes mais graves, diminuindo assim a segurança e o conforto do usuário ao utilizar a pista.
	Fissuras	Podem, além de prejudicar a segurança do usuário, a longo prazo resultar na abertura de mais buracos na pista.
	Lodo	Tornam os trechos onde se encontram escorregadios, representando perigo para os usuários.

	Infiltração de água no asfalto	A longo prazo pode danificar a resistência mecânica do asfalto e levar a outras patologias.
	Ondulações	Podem acarretar em maior esforço energético, maior trabalho das articulações/tornozelo/joelho para alcançar a estabilidade e maiores riscos de quedas e acidentes dos usuários.
	Fissuras e desníveis ao redor de raízes de árvores	Não é ligada especificamente com o asfalto, mas com o local onde a pista se encontra.

Fonte: Autoria Própria (2023)

Um dos principais papéis dos parques urbanos é agir como fomentador de atividades físicas e contato com áreas verdes, além de melhorar significativamente a qualidade de vida da população, como já explicado anteriormente no trabalho. Por isso, a pista de caminhada nessas condições pode acabar se tornando um atributo que desestimula os usuários a frequentar o parque, que é tão importante tanto para a população de uma cidade quanto para a preservação da fauna e flora da mesma. Assim, é perceptível a necessidade de investimentos em relação à manutenção desses parques, para que atendam aos habitantes nos quesitos que deveria.

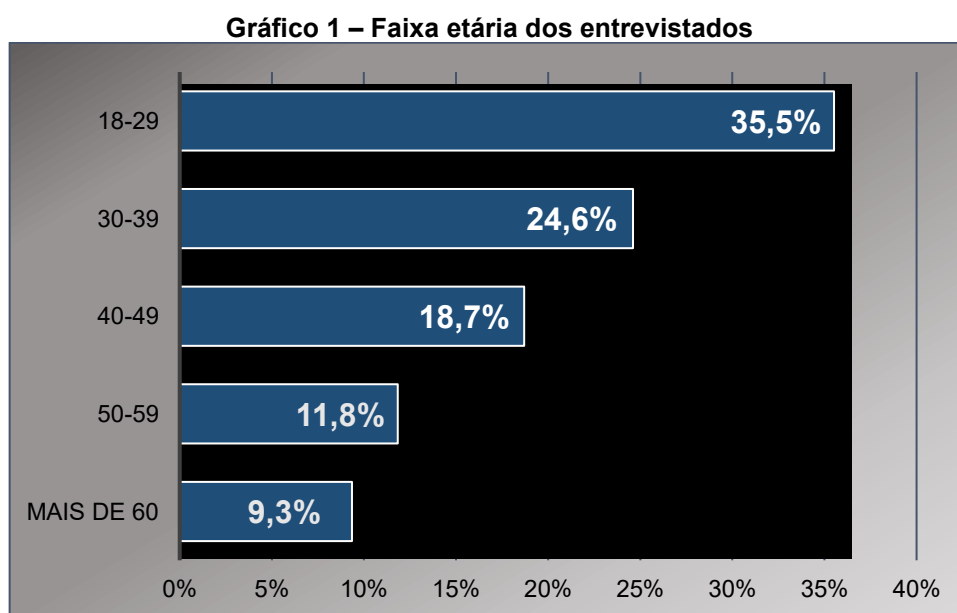
Além disso, com a existência das patologias citadas, é possível perceber que o asfalto é um piso que necessita de constantes reparos e manutenção, caso contrário, pode apresentar aspectos que tornam o exercício físico e a prática da corrida mais perigosos. Por isso, toda forma de atualização, melhoria e avanço em relação à novos materiais devem ser levados em consideração. A pista emborrachada vem com a

premissa de, além de reduzir os impactos causados pela pisada do usuário, ser mais regular, diminuindo assim os riscos de acidentes.

6.4.2 Questionário

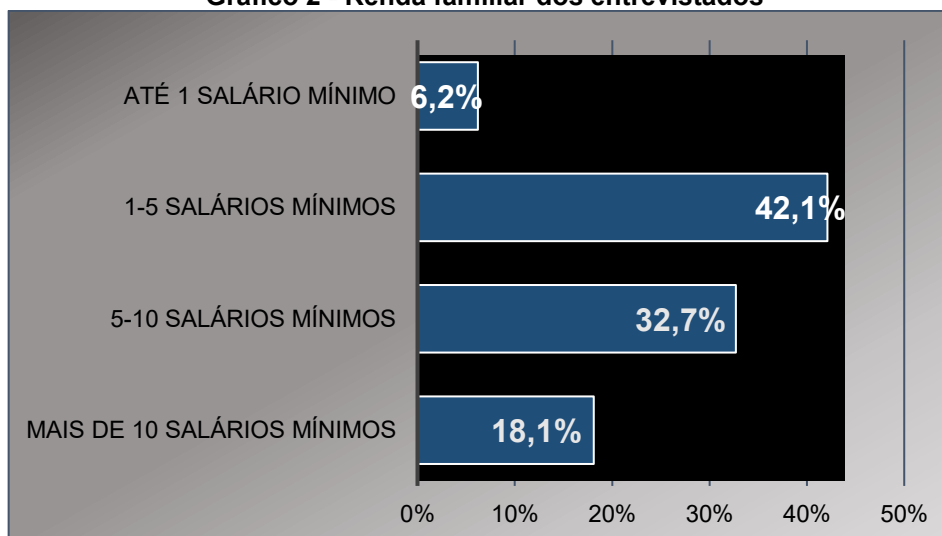
O questionário aplicado no Parque Municipal Joaquim Teodoro de Oliveira, foi respondido por 321 pessoas no total. Dessas, 239 praticam a corrida, isto é, cerca de 74%.

Com relação à faixa etária dos entrevistados, cerca de 35% dos mesmos possuem 18-29 anos, enquanto a menor porcentagem deles, 9,3%, possuem mais de 60 anos, como demonstrado no Gráfico 1.



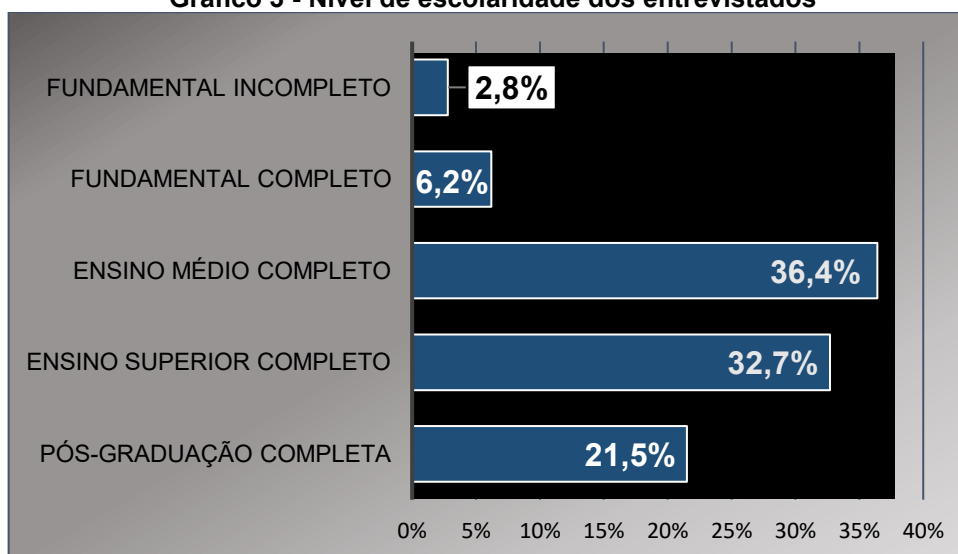
Fonte: Autoria Própria (2023)

Ao serem perguntados sobre sua renda, a maior parte dos usuários declarou ter de 1-5 salários mínimos, representando 40% das respostas, como mostra o Gráfico 2. Essa informação vai de encontro com o exposto por Arana e Xavier (2017), que afirmam que nos parques urbanos há grande quantidade de usuários de que não possuem recursos para frequentar ambientes de exercício físico pagos. É importante pontuar que a renda perguntada foi a familiar, não *per capita*.

Gráfico 2 - Renda familiar dos entrevistados

Fonte: Autoria Própria (2023)

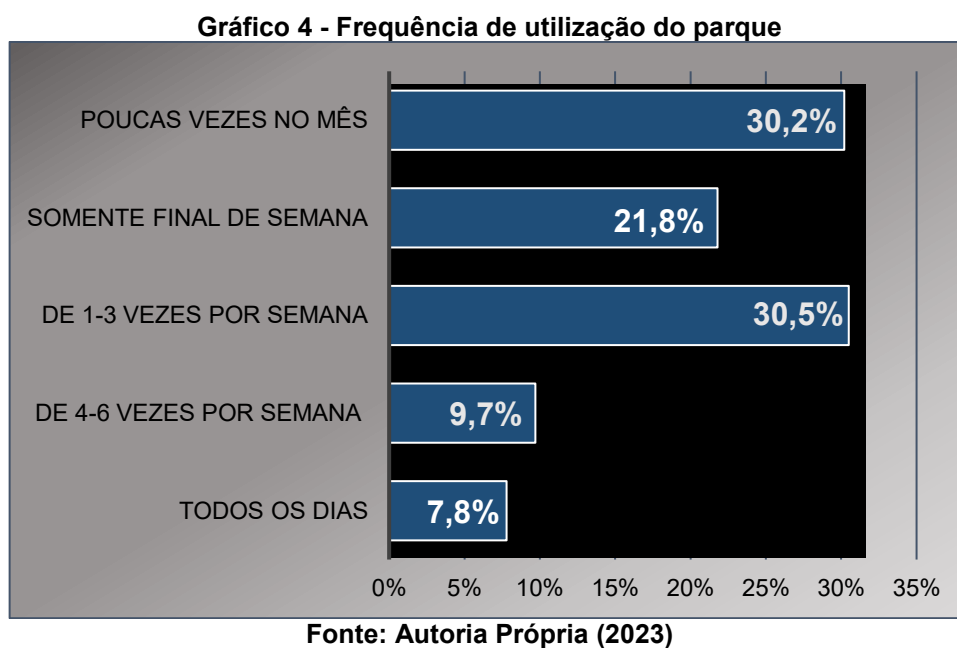
Um dado muito importante é a escolaridade dos usuários, que predominou entre ensino médio completo e ensino superior completo, sendo 36,4% e 32,7%, respectivamente. Como Lima (2012) notou em seu trabalho, ao aplicar um questionário no mesmo parque, 80% dos usuários haviam concluído o ensino médio. No Gráfico 3 é notável que a porcentagem de entrevistados que concluíram o ensino médio aumentou de 2012 para atualmente, já que 90% concluíram o ensino médio, de acordo com os dados coletados.

Gráfico 3 - Nível de escolaridade dos entrevistados

Fonte: Autoria Própria (2023)

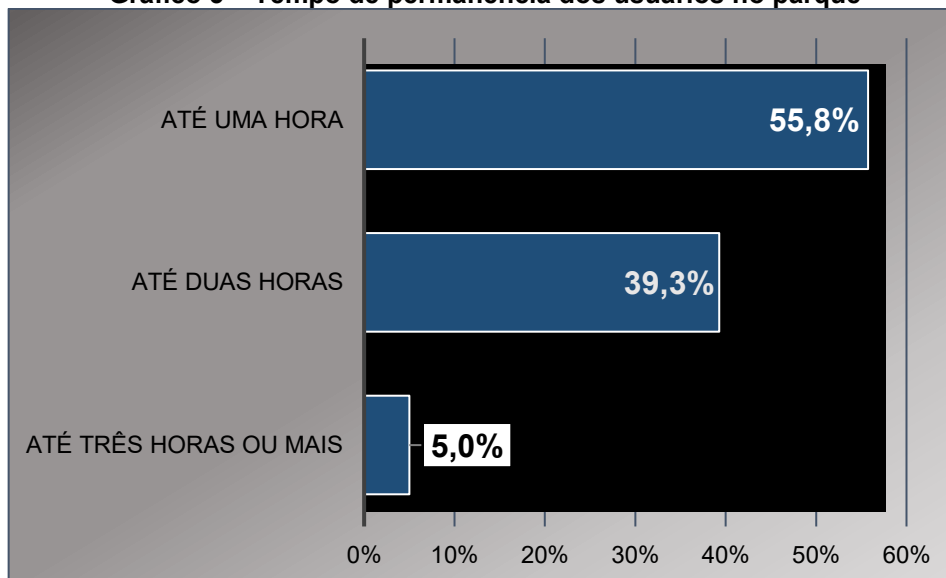
Outro dado possível de comparar com estudos de Lima (2012) é a frequência e tempo de permanência dos usuários entrevistados. Enquanto no atual trabalho, as

opções de frequência de “poucas vezes no mês” e de “1-3 vezes por semana” foram as mais respondidas, sendo 30,2% e 30,5%, respectivamente, a opção de “duas vezes por mês” presente no trabalho do autor citado, foi uma das menos escolhidas, com apenas 10%. O Gráfico 4 demonstra a porcentagem das respostas obtidas.



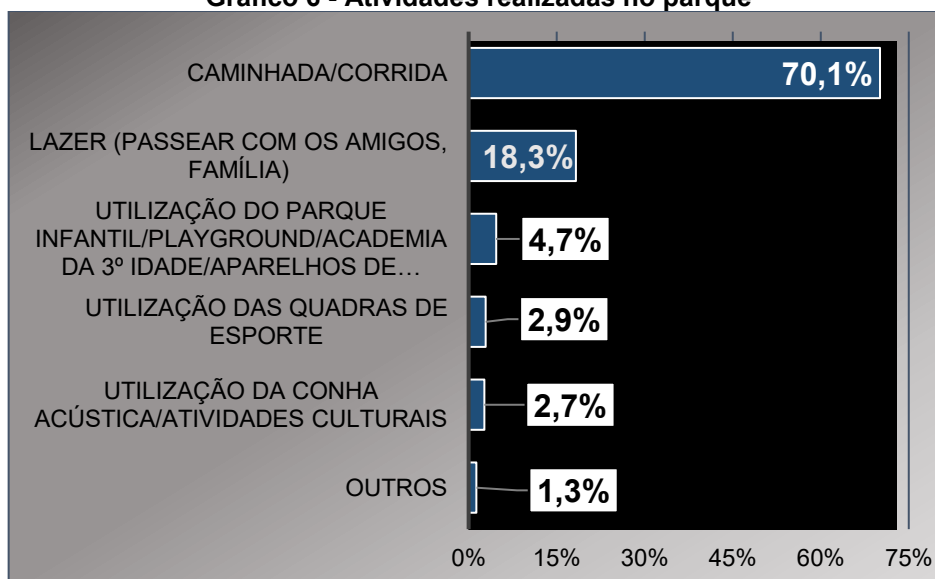
Um fator que pode ter alterado as respostas é que o questionário, no presente trabalho, foi aplicado majoritariamente no final de semana e um dia no feriado, como explicado anteriormente. Com isso, a quantidade de pessoas que frequentam pouco o parque aumentou, inclusive alguns entrevistados afirmaram que eram de outras cidades e que vinham para Campo Mourão apenas para passeio/visita às famílias. Tal fato explicaria também a diferença entre a porcentagem de usuários que frequentam o parque apenas nos finais de semana, 21,8% no atual trabalho, comparado com o trabalho de Lima (2012), onde foi 5%.

Em relação ao tempo de permanência no parque, o Gráfico 5 demonstra que mais da metade dos entrevistados (55,8%) utilizam o mesmo por, no máximo, uma hora. Enquanto no estudo de Lima (2012), a maioria dos entrevistados afirmou permanecerem no parque até duas horas.

Gráfico 5 – Tempo de permanência dos usuários no parque

Fonte: Autoria Própria (2023)

Em relação ao levantamento das principais atividades realizadas no parque, o questionário contava com algumas opções, como caminhada/corrída, lazer, utilização das quadras de esporte, utilização do playground/aparelhos de ginástica/academia da terceira idade, utilização da concha acústica e outros. O entrevistado, poderia escolher mais de uma opção de atividade, se assim quisesse. O Gráfico 6 aponta os resultados obtidos.

Gráfico 6 - Atividades realizadas no parque

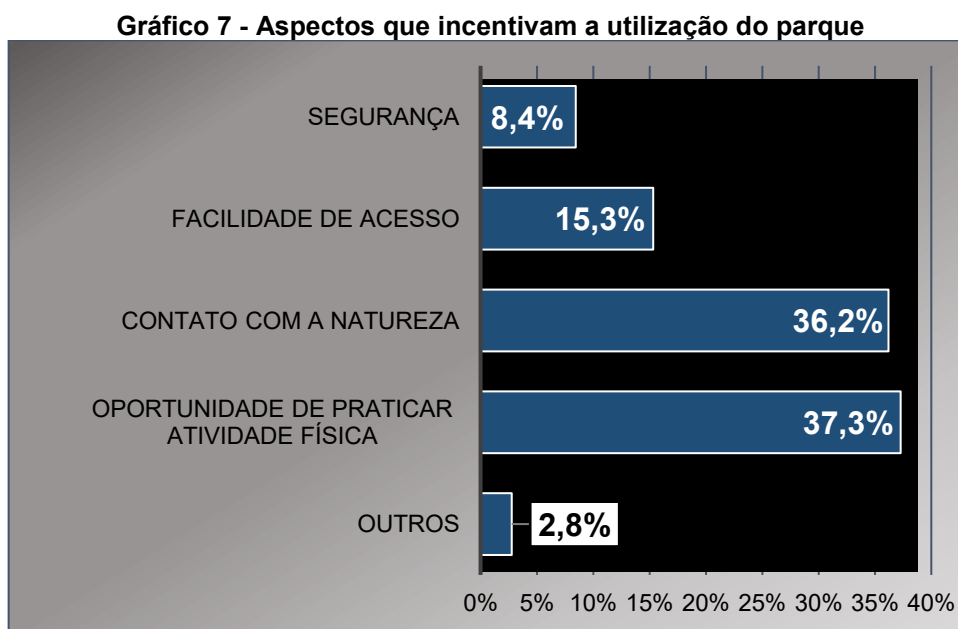
Fonte: Autoria Própria (2023)

É notório como a maioria (70,1%) dos usuários utiliza o parque exclusivamente para a prática da caminhada/corrída, demonstrando a importância da

pista para a população que utiliza o mesmo, e indo de encontro com a colocação de Fermino *et al.* (2017), ao notar que a caminhada/corrida são as atividades mais realizadas no parque urbano estudado pelo mesmo.

Em relação aos aspectos que incentivam os entrevistados a utilizarem o parque, o questionário contava com algumas opções como segurança, facilidade de acesso, contato com a natureza, oportunidade de praticar atividade física, e a opção “outros”, onde os mesmos poderiam indicar outros fatores de incentivo para eles que não estivesse na lista. É importante ressaltar que os entrevistados poderiam escolher mais de uma opção.

No Gráfico 7 pode-se perceber que o contato com a natureza e oportunidade de praticar atividade física, 36,2% e 37,3% respectivamente, são os aspectos que mais estimulam os entrevistados a utilizarem o parque. Além disso, 15,3% deles também afirmaram que facilidade de acesso é um estimulante, ou seja, por morar/trabalhar perto do parque acabam utilizando o mesmo. Dentre as opções listadas, segurança foi a menos escolhida.



Fonte: Autoria Própria (2023)

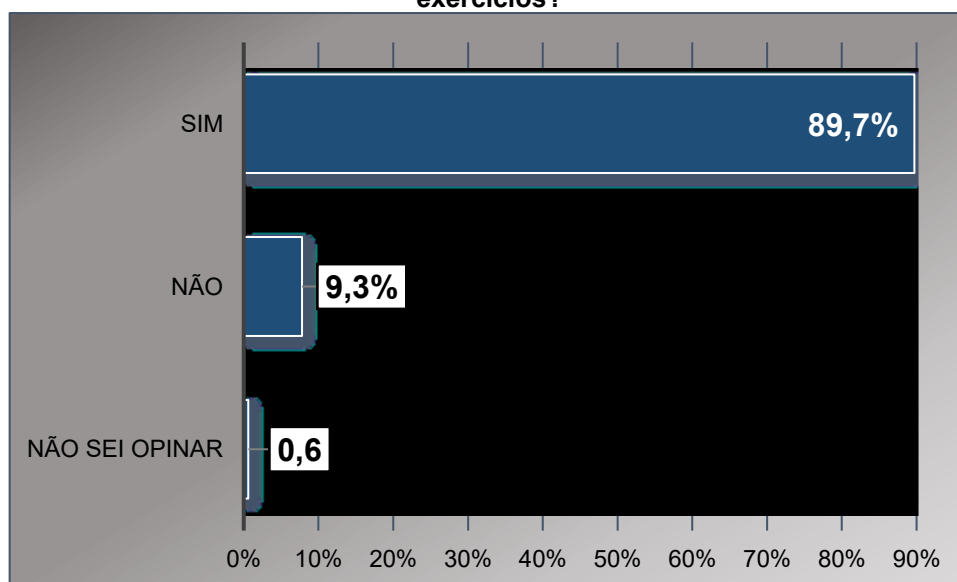
Na categoria “outros”, que representou 2,1% das respostas, alguns aspectos apontados foram o fato do parque ser gratuito, possuir boa estrutura, alguns pais responderam que é um bom entretenimento para crianças, ambiente agradável, falta de outras opções, e oportunidade de interação com outras pessoas. Além disso, é

importante pontuar que no período de aplicação do questionário alguns competidores de atletismo estavam utilizando o parque para treino, devido ao fato de que a pista da cidade estava em reformas, e afirmaram que foi esse o fator que estava estimulando-os no momento a utilizar o parque.

Ao serem questionados sobre a pista de caminhada, se os entrevistados a consideram um fator que estimula a prática de exercícios no parque, grande parte dos mesmos afirmaram que sim, representando cerca de 89,7%. Apenas 9,3% afirmaram que não, como mostra o Gráfico 8.

Esse resultado prova que, como o presente trabalho já discorreu sobre, parques urbanos são ótimos meios de incentivo à atividades físicas, principalmente quando possuem pista de caminhada, já que a mesma não restringe os atletas, mesmo quem é sedentário, quem nunca praticou algum esporte ou quem possui alguma restrição física, na maioria das vezes é capaz de utilizar a pista para caminhar. E analogamente, como também já abordado, a prática da caminhada, como qualquer outra atividade física, eleva significativamente a qualidade de vida dos praticantes.

Gráfico 8 – Você considera a pista de caminhada um fator estimulante para prática de exercícios?



Fonte: Autoria Própria (2023)

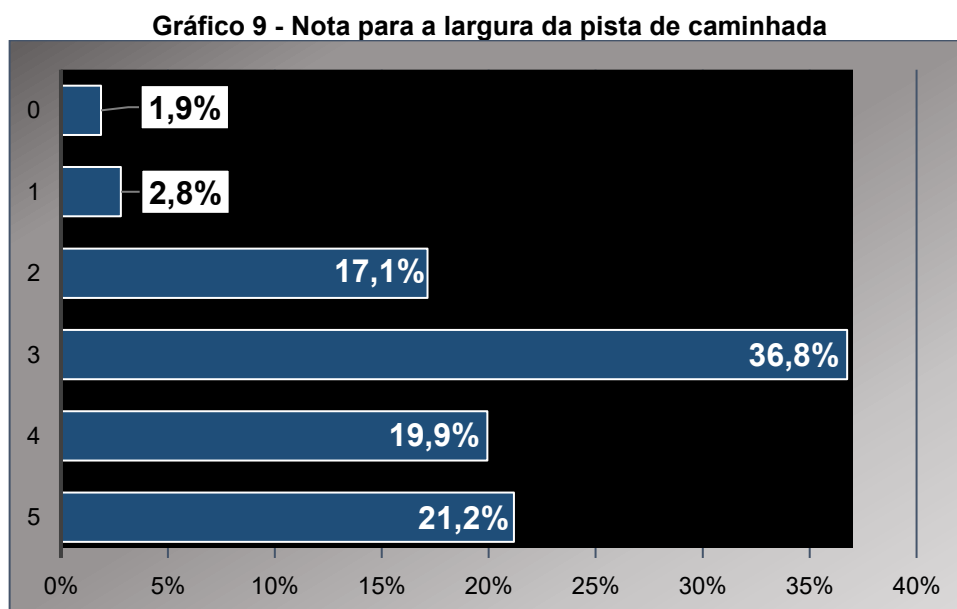
Com isso, pode-se perceber a necessidade de dar um olhar especial para as pistas de caminhadas de parques desse tipo, já que são o atributo mais utilizado, em relação à manutenção e também à inovações relacionadas a elas, a fim de melhorar

tanto a qualidade da prática de exercícios nos parques, quanto aumentar a utilização dos mesmos.

Para que fosse possível avaliar a satisfação dos usuários em relação à pista do parque abordado, foram elaboradas algumas perguntas que pediam para que os mesmos dessem notas de 0 a 5 para algumas características dela, sendo 5 ótimo e 0 péssimo.

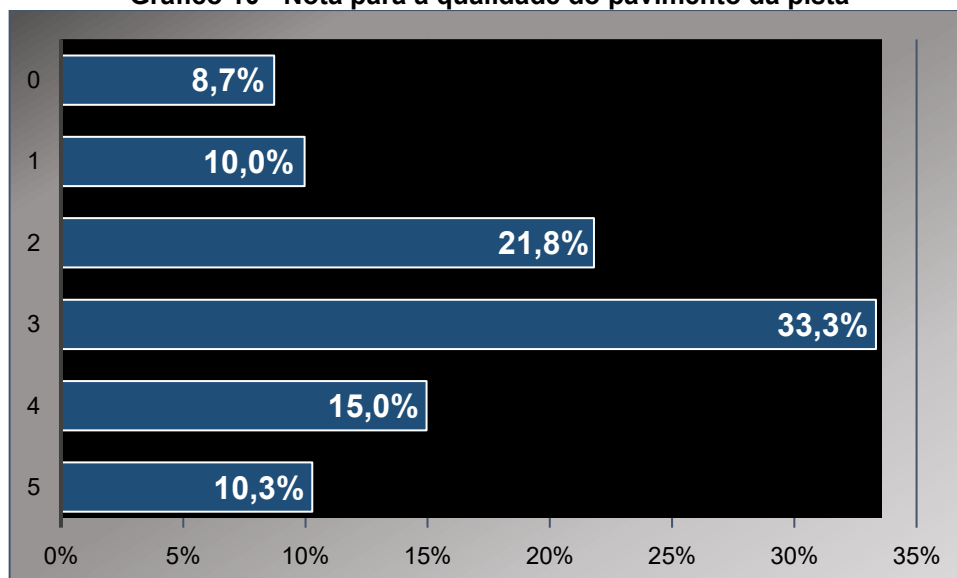
Ao serem questionados em relação à nota que dariam para largura da pista de caminhada, a maior quantidade de respostas foi nota três, sendo 36,8% das pessoas, como mostra o Gráfico 9.

Alguns usuários entrevistados afirmaram que acham a pista estreita quando a utilizam com amigos, ou quando o parque possui um número maior de pessoas transitando, como no domingo à tarde. Com isso, os corredores precisam desviar/desacelerar ao utilizá-la. Já outros entrevistados, principalmente os que praticam atividades físicas individualmente, afirmam não se sentirem insatisfeitos com a largura da mesma.



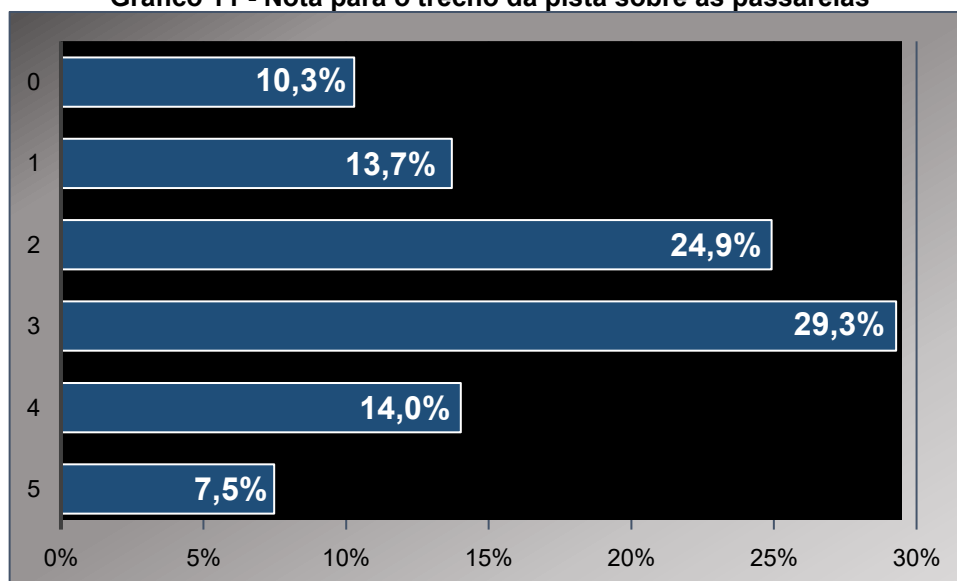
Fonte: Autoria Própria (2023)

Em relação à qualidade do pavimento, a nota mais escolhida também foi a três, representando 33,3% dos usuários. Os entrevistados que demonstraram insatisfação com a pista reclamaram de irregularidades e buracos na mesma. Porém, a maioria se mostrou razoavelmente satisfeita, como demonstra o Gráfico 10.

Gráfico 10 - Nota para a qualidade do pavimento da pista

Fonte: Autoria Própria (2023)

No Gráfico 11, que abordava as notas em relação ao trecho da pista que passa sob as passarelas, é perceptível que as mesmas ficaram mais divididas, sendo predominantemente escolhidas três e dois. Cerca de 14% dos usuários votaram um e quatro, e a nota menos escolhida foi a cinco, representando 7,5% dos mesmos.

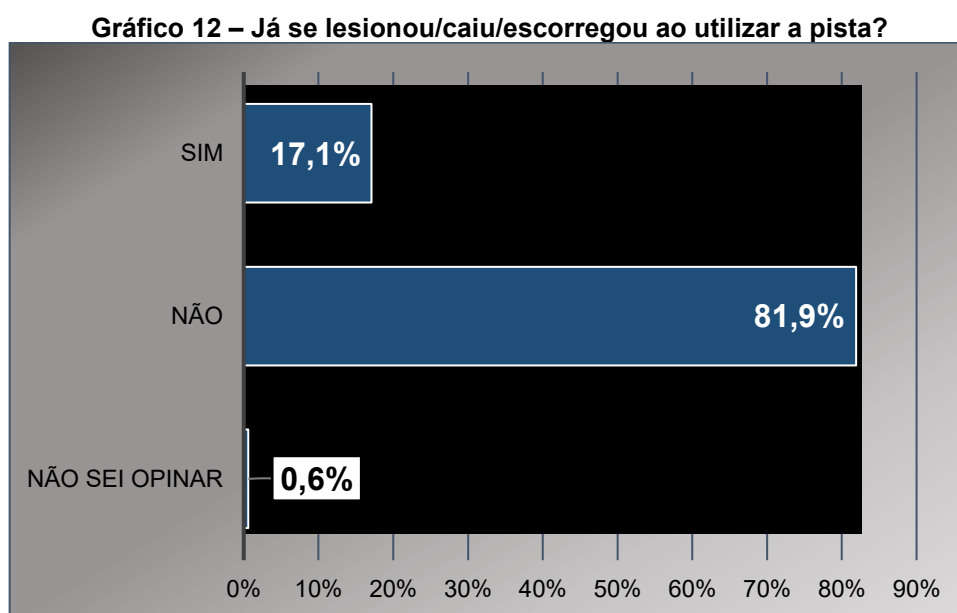
Gráfico 11 - Nota para o trecho da pista sobre as passarelas

Fonte: Autoria Própria (2023)

Durante a aplicação do questionário, vários usuários comentaram sobre não correr sob as passarelas, seja por medo do barulho que a mesma faz, pelo fato dela

ser escorregadia, ou até por ser estreita. Alguns também afirmaram que correm, porém diminuem consideravelmente o ritmo quando estão passando por elas.

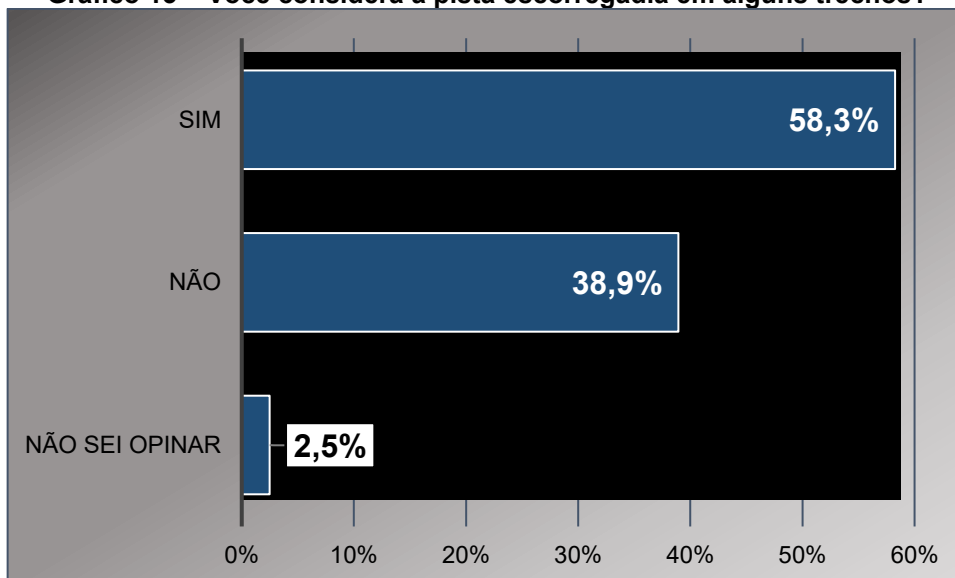
A pergunta 12 do questionário abordava se o usuário já havia caído ou escorregado durante o uso da pista em questão. De 321 pessoas entrevistadas, 55 já sofreram algum acidente na pista, representando cerca de 17% das respostas, e demonstrando como a segurança do usuário que a utiliza está comprometida pelas condições as quais a pista se encontra.



Fonte: Autoria Própria (2023)

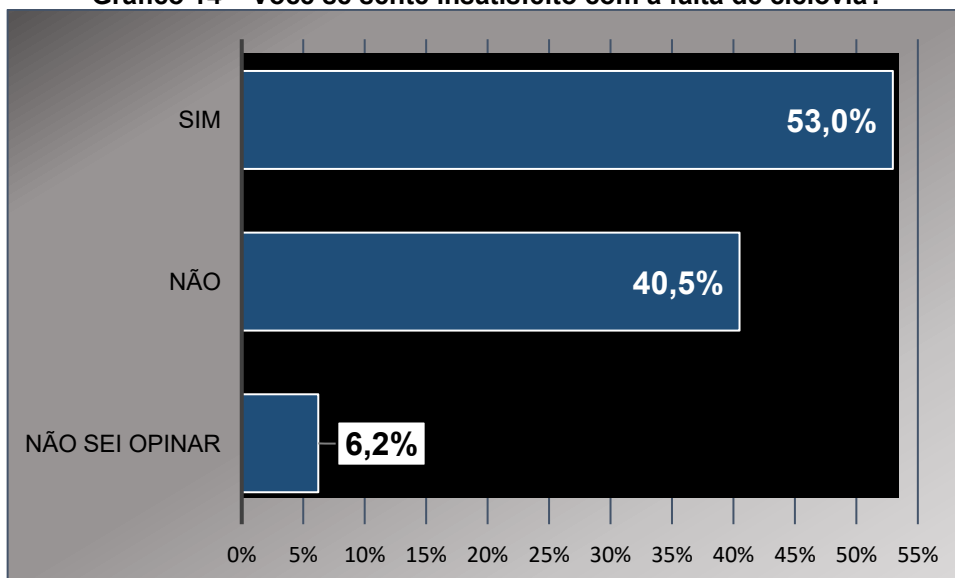
Quase 60% dos entrevistados afirmaram que acham a pista escorregadia em alguns trechos. Tais trechos foram apontados majoritariamente sendo sobre as passarelas ou na parte da pista que passa no meio da mata, onde há mais umidade e presença de lodo nas laterais da pista. O Gráfico 13 representa as respostas para esta pergunta.

No parque não há local onde transitar com bicicletas. Aliás, as mesmas são proibidas de entrar, conforme sinaliza placas no local. Durante a aplicação do questionário, foram observadas algumas pessoas que se dirigem ao parque de bicicleta e as deixam na entrada, e outras que adentram no parque com a mesma, colocando em risco a segurança de quem está utilizando a pista para caminhar/correr.

Gráfico 13 – Você considera a pista escorregadia em alguns trechos?

Fonte: Autoria Própria (2023)

O Gráfico 14 demonstra a opinião dos usuários sobre não existir uma ciclovia no parque.

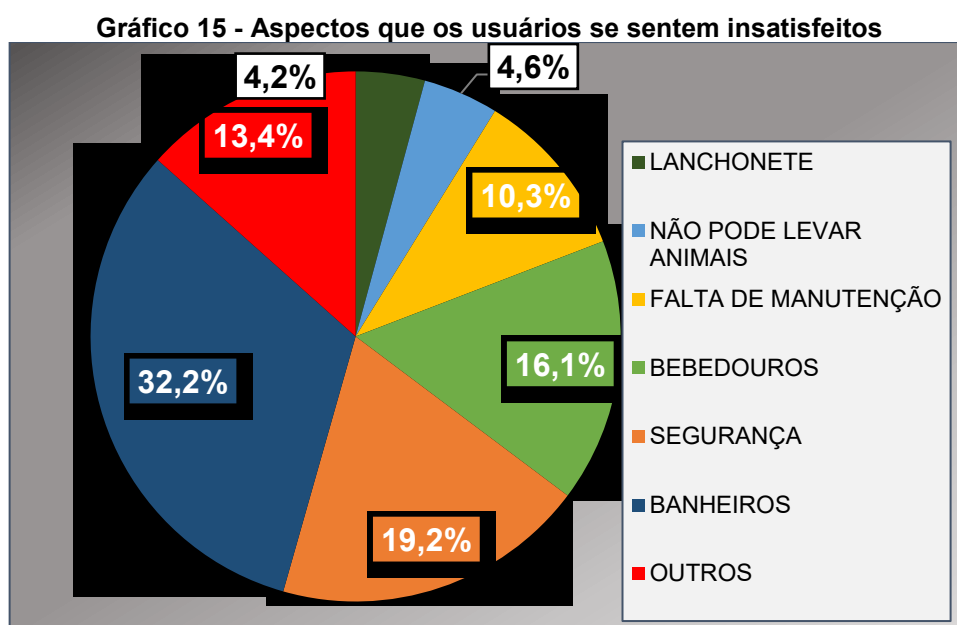
Gráfico 14 – Você se sente insatisfeito com a falta de ciclovia?

Fonte: Autoria Própria (2023)

Do total de entrevistados, 40,5% afirmam não se sentirem insatisfeitos com o fato de não haver ciclovia no parque. Alguns afirmaram que não utilizam bicicletas, então para eles esse fato não é relevante. Porém, dos que afirmaram não estarem insatisfeitos, muitos argumentaram que além de não haver espaço para a implantação

de uma ciclovia em torno da pista de caminhada, muitas famílias e crianças utilizam o parque, fato que os mesmos consideram como representação de um perigo caso haja bicicletas transitando no meio.

A próxima pergunta, representada no Gráfico 15, abordava quais os aspectos não levantados anteriormente que os entrevistados se sentiam insatisfeitos, em relação ao parque. Para auxiliar os mesmos foram apontadas questões como os banheiros, bebedouros, segurança e iluminação. Porém a questão era aberta e os usuários poderiam responder as características que quisessem, se caso se sentissem insatisfeitos com elas.



Fonte: Autoria Própria (2023)

Ao total, foram relatados 289 aspectos que geram insatisfação nos usuários. A categoria mais votada foram os banheiros que, de acordo com alguns entrevistados, se encontram em condições ruins de uso. Em segundo lugar vem a segurança do parque. Muitas mulheres entrevistadas afirmaram que se sentem inseguras, especialmente na parte da pista de caminhada que adentra a mata, e também em horários mais próximos do fim da tarde, quando está escurecendo.

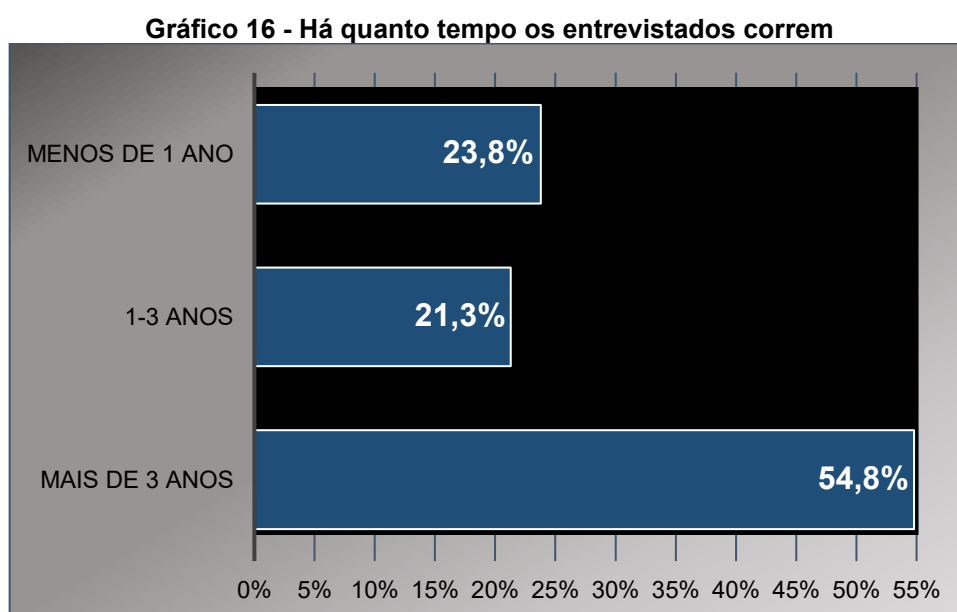
Em relação aos bebedouros, 16,1% das respostas foram que os mesmos deveriam existir em maior quantidade no parque e mais bem distribuídos. A distância entre os dois bebedouros existentes chega a ser maior que 1 km para quem está caminhando na pista, representando metade da extensão da mesma.

A falta de manutenção também foi uma resposta que apareceu com frequência pelos usuários, que afirmaram que o assoreamento do lago, falta de paisagismo do parque, condições da ponte, falta de cuidado com a vegetação, falta de revitalização dos parques infantis e aparelhos de ginástica, entre outros, são aspectos que deixam os mesmos insatisfeitos, e que seriam resolvidos com o aumento de investimentos públicos em relação ao parque para melhorar as condições dos equipamentos e atributos já existentes no mesmo.

Outros aspectos levantados pelos usuários foram falta de arborização, desnível na pista de caminhada, irregularidade da mesma, falta de atividades de recreação, pouca quantidade de lixeiras e má distribuição das mesmas, falta de limpeza do parque, e um entrevistado relatou que em sua opinião o horário de funcionamento deveria ser estendido.

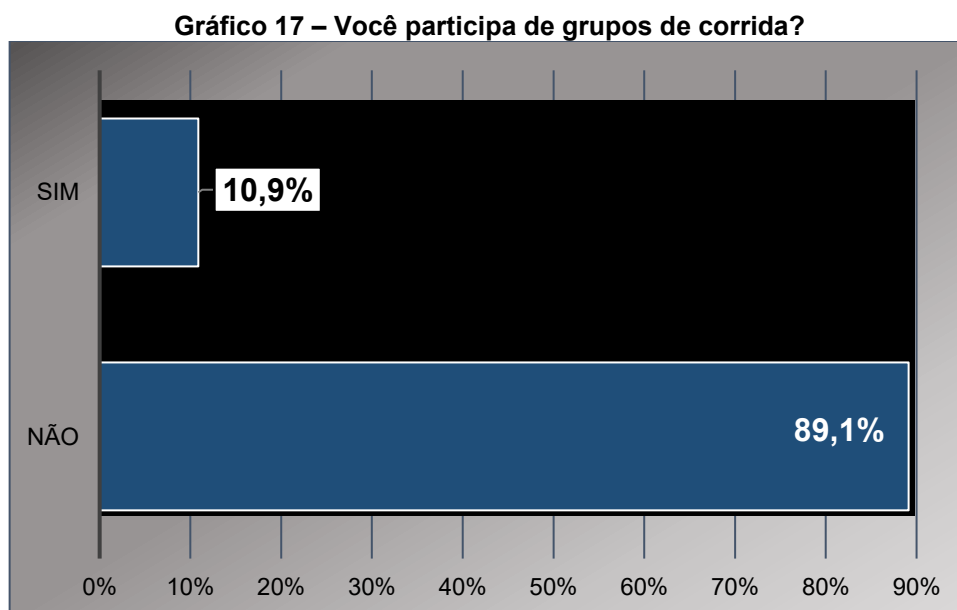
A segunda parte do questionário são perguntas realizadas aos praticantes de corrida que frequentam o parque. Nela, algumas informações mais específicas sobre o perfil dos corredores foram aplicadas, além de perguntas sobre superfícies, em especial o piso emborrachado.

Como já abordado, de 321 pessoas entrevistadas, 239 afirmaram praticar a corrida, sendo essa quantidade cerca de 74% dos usuários do parque que responderam o questionário. Dos corredores entrevistados, a maioria afirmou que treina há mais de três anos, como demonstrado no Gráfico 16.



Fonte: Autoria Própria (2023)

No Gráfico 17 pode-se perceber que foi abordado a questão de os corredores participarem de grupos de corrida. Como já dito anteriormente no trabalho, existem grupos de corrida pagos onde os corredores podem treinar com o acompanhamento de educadores físicos, em diferentes lugares, e para diferentes finalidades.

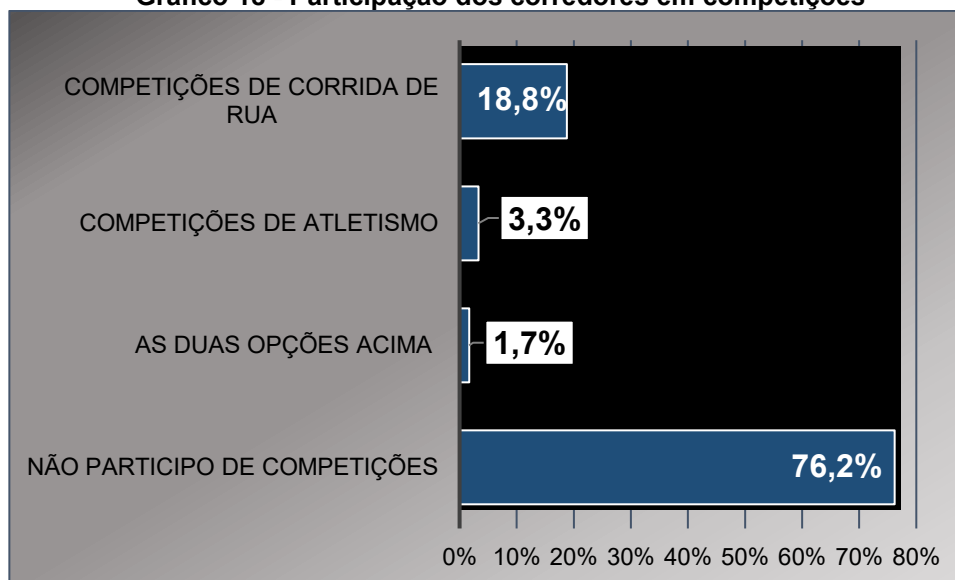


Fonte: Autoria Própria (2023)

A maioria dos entrevistados, que representa 89,1%, afirmaram que não participam de grupos de corrida, demonstrando que quem vai treinar em parque urbanos geralmente são pessoas que não fazem parte de tais grupos e por isso não possuem outros lugares para correr e treinar.

Em relação a competições de corrida, como de atletismo e de corrida de rua, 76,2% dos entrevistados também afirmaram que não participam, como demonstra o gráfico 18.

Assim como Tonoli *et al.* (2010) classificou os corredores que participaram de seu trabalho em diferentes níveis como corredores amadores, corredores recreativos, corredores competidores entre outros, o atual trabalho segue a mesma proposta e separa os corredores em duas categorias, de corredores recreativos e de competidores.

Gráfico 18 - Participação dos corredores em competições

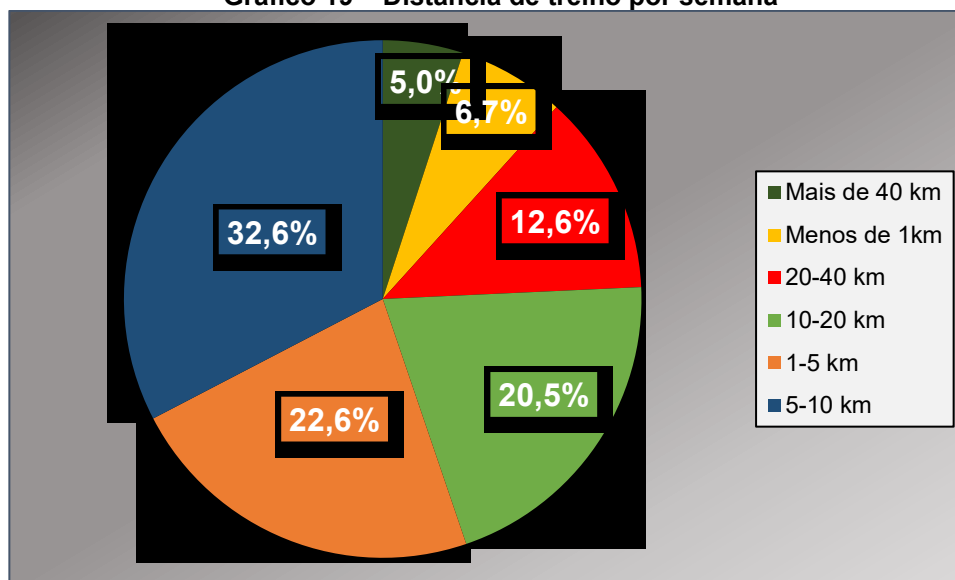
Fonte: Autoria Própria (2023)

Os corredores recreativos são os 76,2% dos entrevistados que afirmam não participar de nenhuma competição, praticando a corrida apenas para melhora do condicionamento físico e qualidade de vida. Já os competidores, que correspondem 23,8% das respostas, são os corredores que participam seja de corrida de rua, competições de atletismo e até as duas opções simultaneamente, como 1,7% dos entrevistados afirmaram. Essa classificação será de extrema importância para algumas considerações feitas adiante.

O fato de que a maioria dos corredores entrevistados não participam de competições vai de encontro com o exposto anteriormente no trabalho de que grande quantidade dos usuários de parques urbanos são recreativos.

Quando perguntados qual distância por semana os entrevistados corriam, o maior número de respostas apontou 5-10 km, correspondendo a cerca de 30%, de acordo com o Gráfico 19. A segunda resposta mais obtida foi de 23% dos entrevistados, que afirmaram que correm 1-5 km. Por outro lado, a resposta que menos apareceu foi mais de 40 km por semana, representando 5% dos entrevistados.

Gráfico 19 – Distância de treino por semana



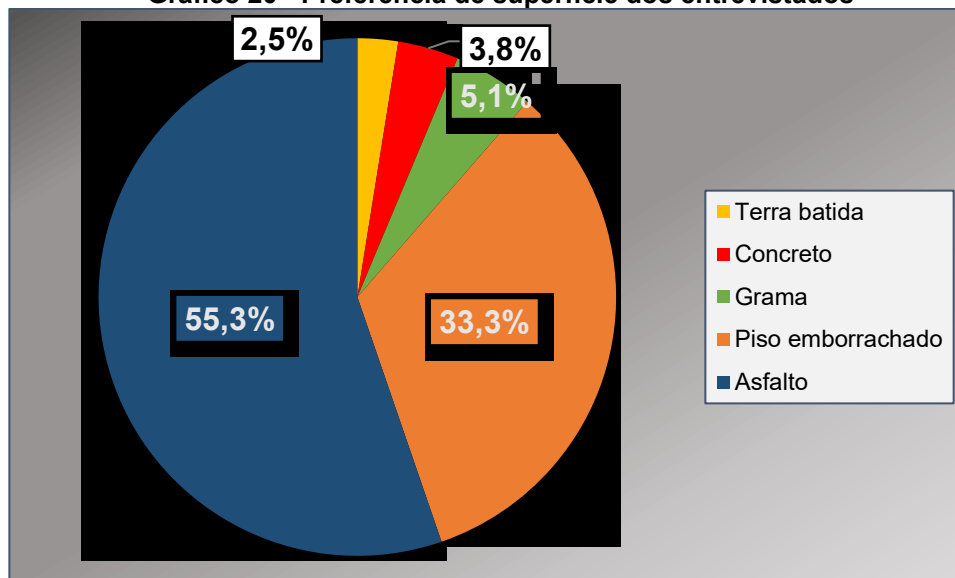
Fonte: Autoria Própria (2023)

O Gráfico 20 representa a escolha dos corredores em relação à superfície que os mesmos preferem correr. A maioria, representada por 55%, escolheu o asfalto, sendo a pista emborrachada a segunda opção mais escolhida, com 33%. É importante ressaltar que a cidade em questão não possui nenhum local com pista emborrachada, fato que contribuiu para muitos entrevistados escolherem o asfalto: eram a única superfície que eles possuem contato.

Ao perguntar sobre a superfície preferida pelos corredores para treinar, o questionário contava com as opções de terra batida, grama, areia, asfalto, concreto e piso emborrachado, que foram as superfícies abordadas neste trabalho.

É notável que superfícies como terra batida, grama e concreto foram as menos escolhidas pelos usuários do parque, representando no total 27 respostas das 239 recolhidas. Havia também a opção de escolher areia, porém a mesma não foi considerada no gráfico, já que foi escolhida por apenas uma pessoa.

Gráfico 20 - Preferência de superfície dos entrevistados



Fonte: Autoria Própria (2023)

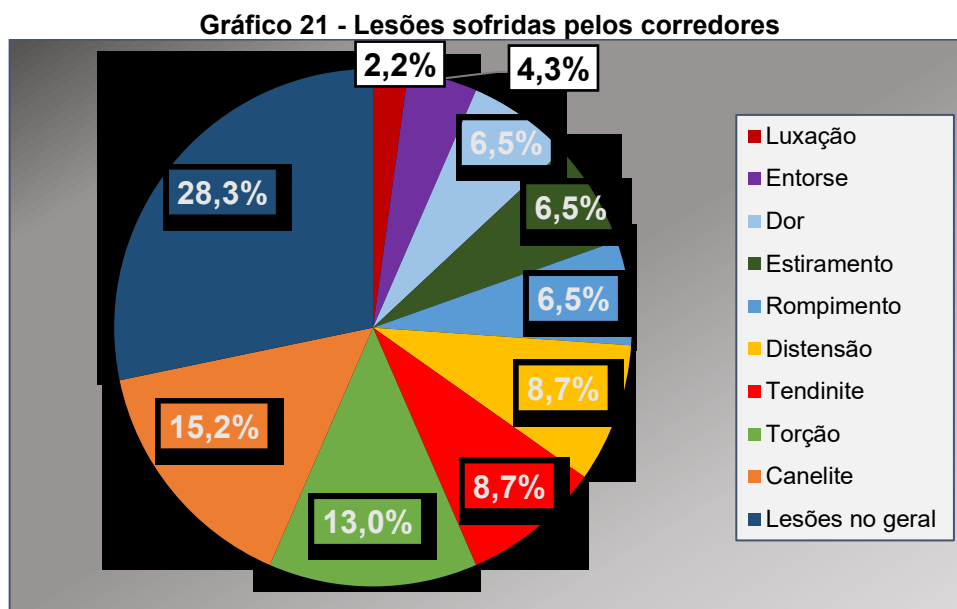
No presente trabalho foram abordadas questões relacionadas com lesões em praticantes de corrida, devido ao alto impacto que o contato do corredor com o piso resulta. Por isso, a pergunta 21 do questionário aplicado era uma questão aberta, que abordava sobre lesões sofridas ao praticar tal esporte. É importante ressaltar que essas lesões eram consideradas durante todo o período de prática de corrida do entrevistado, e poderiam ter acontecido em locais que não fossem o parque em questão.

Após a coleta dessas respostas, foi feito um levantamento sobre as lesões mais frequentes, resultando no Gráfico 21 abaixo. Dos 239 corredores, 46 já sofreram alguma lesão, número que representa 18,8% dos mesmos.

Porém, alguns desses corredores que já sofreram lesão desconhecem seu nome por não terem ido atrás de diagnóstico correto, ou por terem esquecido. Por isso, foi criada uma categoria no gráfico abaixo chamada “lesões em geral”, que representa a resposta de 13 corredores, cerca de 28% dos entrevistados que já sofreram alguma lesão. Entre essas lesões que não foram especificadas, se encontram lesões no joelho, que foram as que mais apareceram, lesões na panturrilha, no tornozelo e no quadril.

Outra categoria representada no gráfico que merece ser citada é a de “dores”, que apesar de não ser uma lesão específica, apareceu na resposta de vários corredores, e assim como todas as lesões, impossibilitam os corredores de treinar e

diminuem sua qualidade de vida e do exercício, por isso a mesma se tornou uma categoria no gráfico abaixo e não foi descartada.



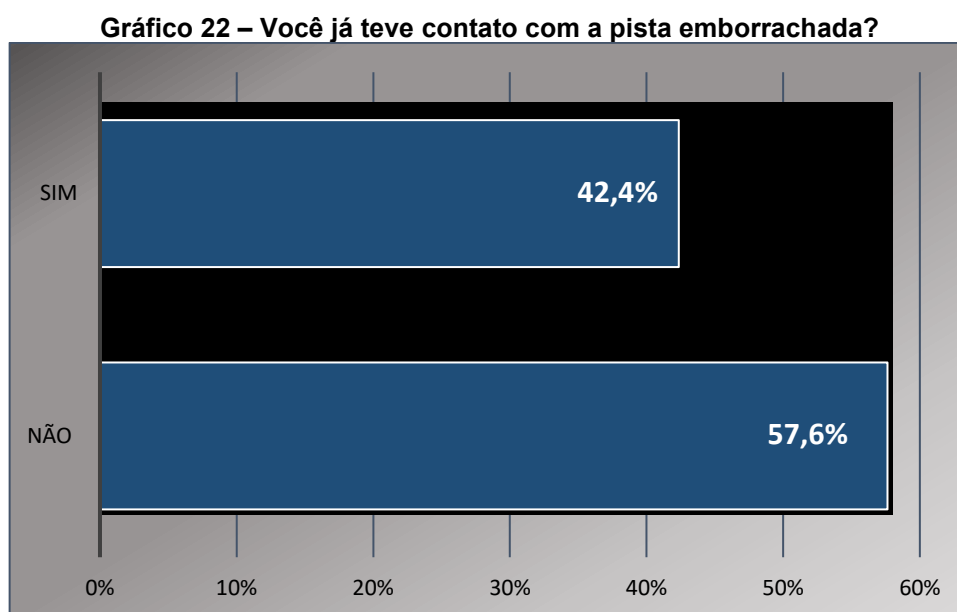
Fonte: Autoria Própria (2023)

Além das duas categorias citadas, a canelite também foi uma que apareceu com frequência, representando cerca de 15% das respostas. Ela é caracterizada por micro rompimentos no tecido ósseo e muscular na perna, que causa dor.

Lesões como torção, principalmente no tornozelo, também apareceram com frequência, seguidas de tendinite, distensão, rompimento de ligamento do joelho, pé e tornozelo também foram lesões levantadas pelos entrevistados.

Por fim, o Gráfico 22 demonstra a quantidade de pessoas que afirmaram ter tido contato com pistas emborrachadas. É importante ressaltar que essa pergunta foi feita para todos os entrevistados, mesmos aqueles que afirmaram não correr, já que foi considerado que se a pessoa tivesse tido contato com a pista, mesmo para caminhada/passeio, ela já conseguiria opinar sobre.

Sendo assim, das 321 pessoas que responderam essa questão, a maioria representada por 185 pessoas, afirmaram nunca ter tido contato. Essa quantidade representa praticamente 58% dos entrevistados.



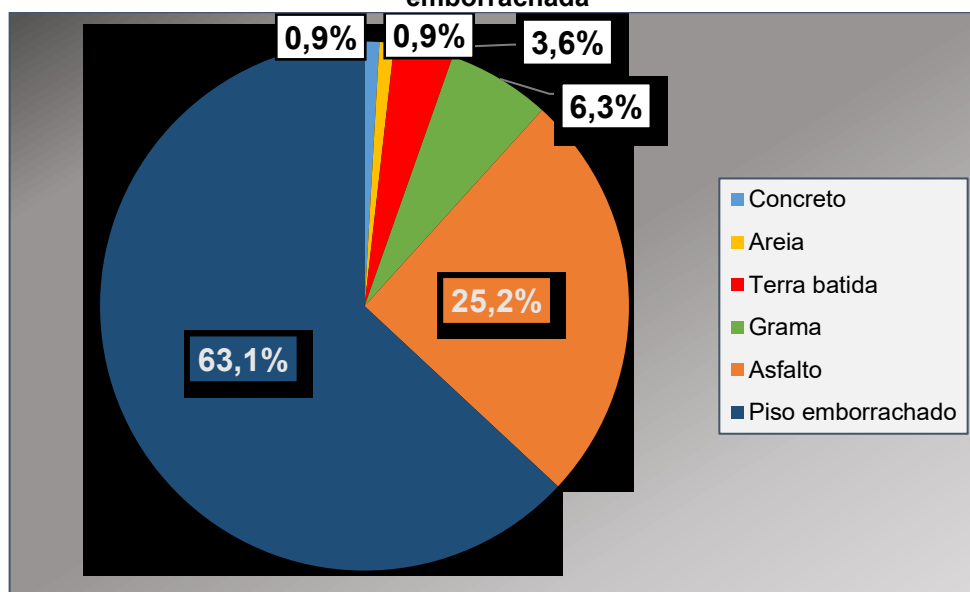
Fonte: Autoria Própria (2023)

Esse gráfico é de suma importância para representar que, como já abordado no trabalho, nem todos conhecem o material de borracha para pistas, já que é utilizado oficialmente para pistas profissionais de atletismo e há pouco tempo que começou a ser aplicado em parques urbanos.

Com isso, é possível fazer uma correlação entre a quantidade de pessoas que já tiveram contato com tal superfície e quantidade de pessoas que afirmaram que ela é a superfície preferida para prática da corrida. Abaixo, o Gráfico 23 representa essa relação. Para chegar nesse resultado demonstrado, foram desconsideradas as respostas de pessoas que afirmaram nunca ter tido contato com a pista emborrachada.

Como é possível perceber, das 136 pessoas que já tiveram contato com a pista em questão e que são corredoras, ou seja, responderam à pergunta sobre a preferência de superfície, cerca de 60% preferem a pista emborrachada, enquanto apenas cerca de 25% afirmaram preferir asfalto.

Gráfico 23 – Preferência de superfície de corredores que já tiveram contato com a pista emborrachada

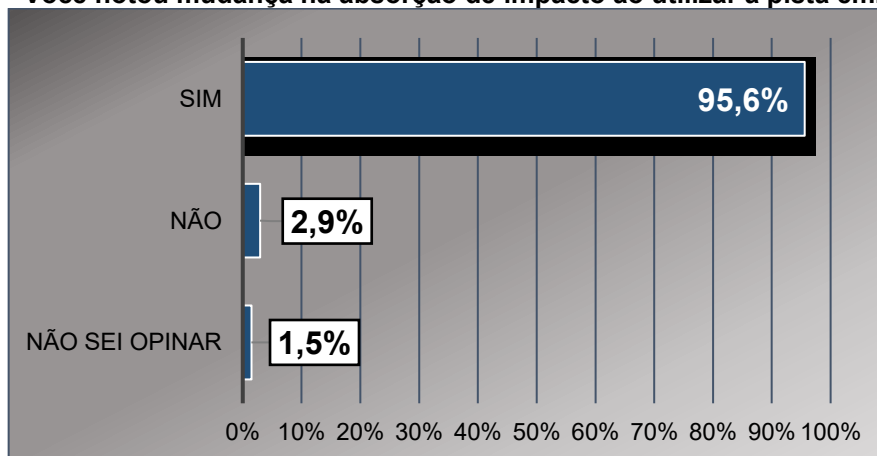


Fonte: Autoria Própria (2023)

Como pode-se perceber, os números já se mostram bem diferentes em relação aos analisados no Gráfico 20, onde mais de 50% preferiam o asfalto. Isso se deve ao fato de que dos 131 entrevistados que afirmaram preferir o asfalto como superfície para corrida, 101 deles nunca tiveram contato com a pista emborrachada (77,1%). Apenas 28 entrevistados (21,4%) afirmaram preferir asfalto mesmo já tendo contato com a pista emborrachada anteriormente.

Essas correlações demonstram que, a superfície de asfalto pode ser a preferida pelas pessoas quando não é considerado se já houve contato delas com a pista emborrachada. Muitas pessoas só possuem essa opinião devido ao fato de que as pistas de asfalto são mais fáceis de acessar, como por exemplo as corridas de ruas e corridas em parques como o estudado que possuem tal pista. No fim, ela pode ser a mais escolhida por ser a mais conhecida e disponível, e não pela sua qualidade/vantagens de fato.

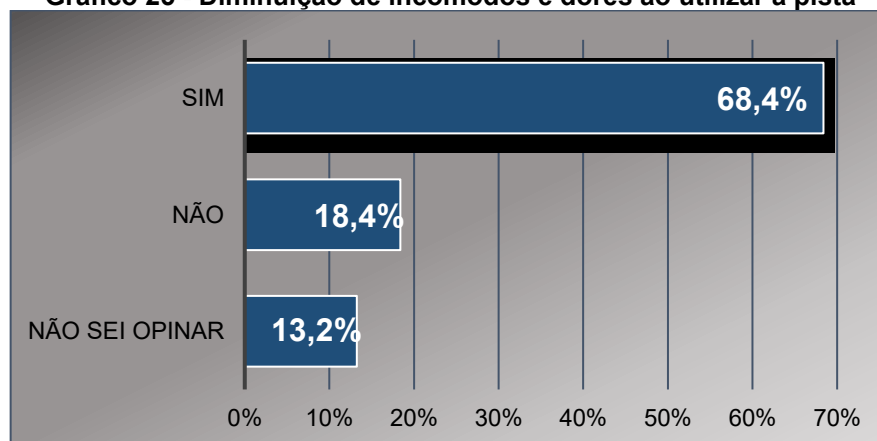
Seguindo com o questionário, a próxima parte foi aplicada apenas com entrevistados que já tiveram contato com a pista emborrachada, sendo eles corredores ou não. A primeira pergunta em relação à essa superfície foi a percepção da mudança de absorção de impacto que a pista proporciona, e as respostas se encontram no Gráfico 24.

Gráfico 24 – Você notou mudança na absorção de impacto ao utilizar a pista emborrachada?

Fonte: Autoria Própria (2023)

Com 95,6% das respostas sendo afirmativas, pode-se perceber que os usuários que possuem contato com essa superfície em questão sentem significativa diferença na absorção da mesma em relação à outras. Muitos entrevistados afirmaram sentirem como se estivessem pisando em um “tapete”.

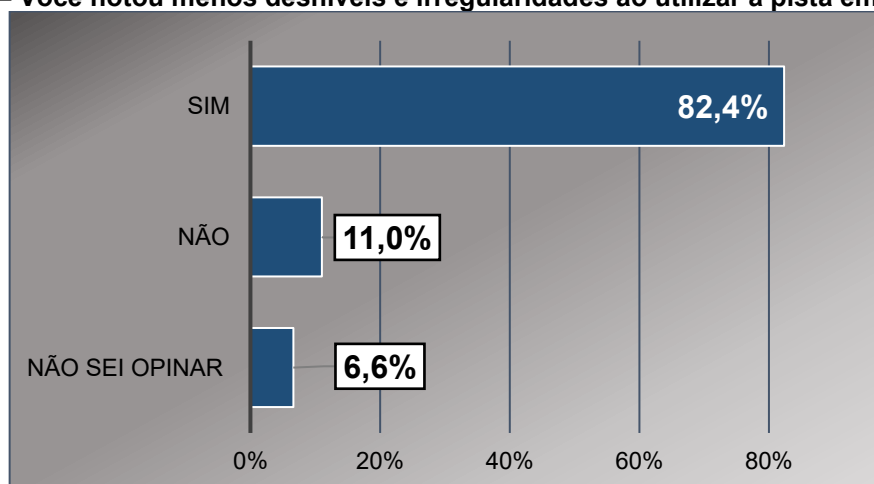
A próxima pergunta abordou a diminuição de incômodos nas articulações/jelho/tornozelo dos corredores ao utilizar tal pista, já que muitos estudos, como abordado anteriormente neste trabalho, apontam que a absorção de impacto ajuda nesse quesito. A resposta da maioria, cerca de 68%, foi afirmativa, como demonstra o Gráfico 25. Alguns entrevistados, 13,2% deles, afirmaram não saber opinar, seja por não terem tido tanto contato com a pista para terem conseguido notar tal fato, ou tiveram contato com a pista há muito tempo e não se lembram.

Gráfico 25 - Diminuição de incômodos e dores ao utilizar a pista

Fonte: Autoria Própria (2023)

A próxima pergunta que constava no questionário aplicado aborda a percepção dos entrevistados em relação à diminuição de desníveis e irregularidades da pista emborrachada, já que uma de suas premissas é que a mesma é mais uniforme que as outras superfícies. De novo, a resposta da maioria foi positiva, e cerca de 82% das pessoas afirmaram sentir a pista emborrachada ser mais nivelada que as outras.

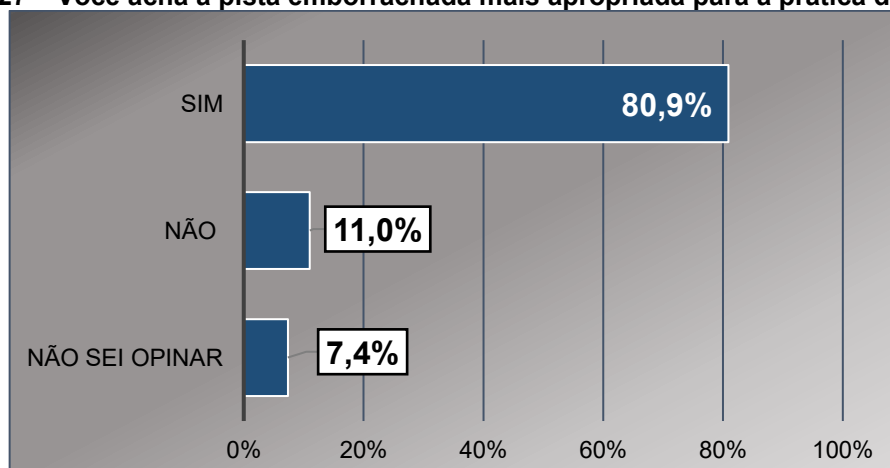
Gráfico 26 – Você notou menos desníveis e irregularidades ao utilizar a pista emborrachada?



Fonte: Autoria Própria (2023)

O Gráfico 27 representa a quantidade de pessoas que consideram a pista emborrachada como a superfície mais apropriada para a prática da corrida. Das 136 pessoas que já tiveram contato com a mesma, 110 responderam a esse questionamento de forma afirmativa.

Gráfico 27 – Você acha a pista emborrachada mais apropriada para a prática da corrida?



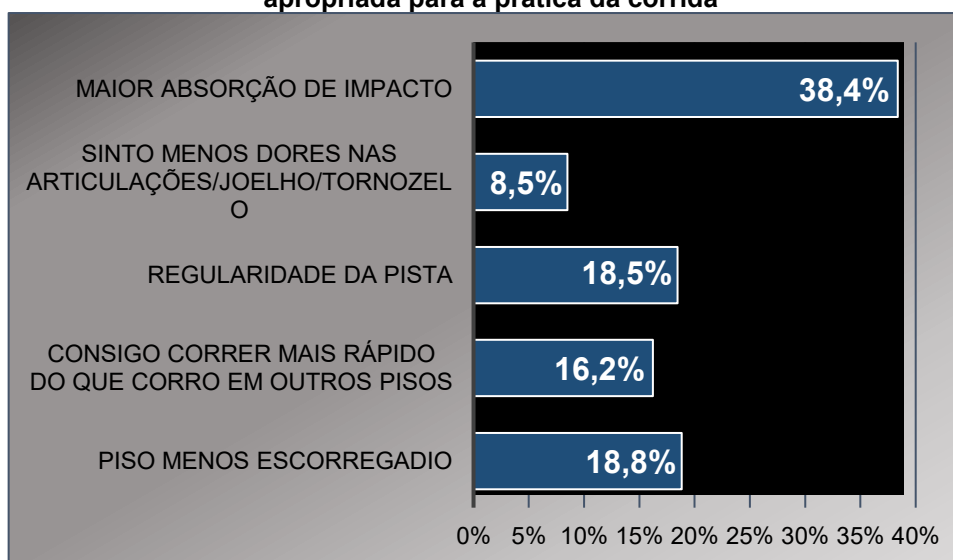
Fonte: Autoria Própria (2023)

Mesmo quando os corredores afirmaram que preferem a superfície de asfalto para corrida, muitos também afirmaram considerar a pista sintética de borracha mais apropriada, apesar de não ser sua superfície preferida para treino.

A fim de identificar quais fatores da pista emborrachada os entrevistados preferem e que fazem a mesma se diferenciar de outros pisos, no questionário foi pedido para que os mesmos elencassem quais características da pista que eles consideravam que a torna mais apropriada para prática da corrida, caso a resposta dos mesmos para a pergunta anterior tivesse sido afirmativa. É importante ressaltar que eles poderiam escolher mais de uma alternativa.

Entre essas características estavam a absorção de impacto da pista, a diminuição de dores e incômodos ao utilizá-la em relação à outros pisos, a regularidade da mesma, o fato de conseguir correr mais rápido nela, o fato dela ser menos escorregadia, e ainda havia a opção dos usuários do parque levantarem outros fatores que eles consideram que tornam a pista emborrachada mais apropriada para corrida. Sendo assim, o Gráfico 28 representa os resultados dessa questão.

Gráfico 28 - Motivos pelos quais o entrevistado considera a pista emborrachada mais apropriada para a prática da corrida



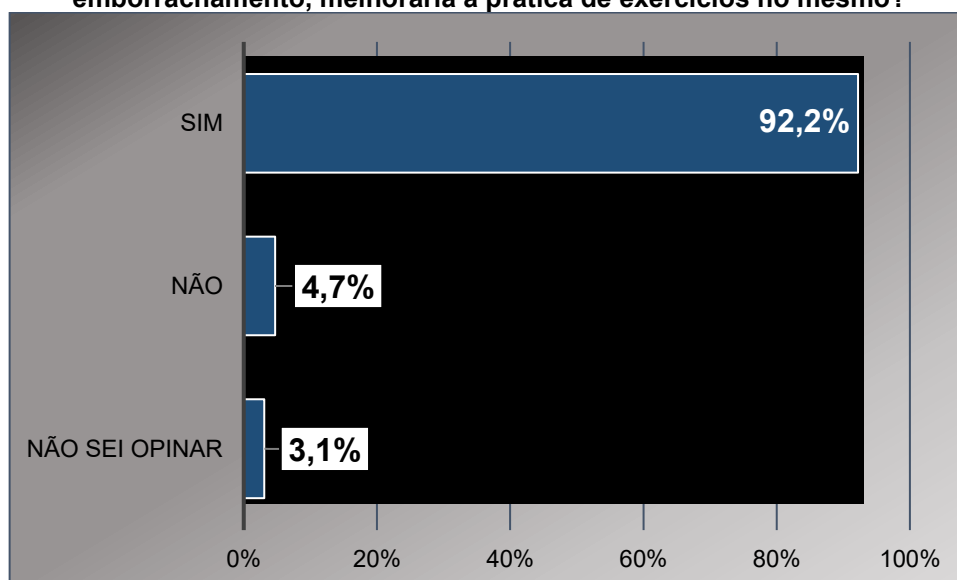
Fonte: Autoria Própria (2023)

A maior resposta obtida foi que a pista emborrachada apresenta maior absorção de impacto, sendo possível perceber que esse fato é o que mais diferencia a superfície em questão de outras como de asfalto ou concreto. Quase empatados, a

regularidade da pista e o fato de ser menos escorregadia, também foram as características mais respondidas, com 18,5% e 18,8%, respectivamente.

Por fim, o questionário se encerrava com uma pergunta final que foi abordada para todos os entrevistados, sendo eles corredores ou não, e que já tiveram contato com pista emborrachada ou não, que foi se uma revitalização na pista de caminhada do Parque Municipal Joaquim Teodoro de Oliveira, ou até possível emborrachamento da mesma, melhoraria a prática de exercícios no local. De acordo com 92,2% dos entrevistados, a resposta é afirmativa.

Gráfico 29 – Você acha que uma revitalização da pista de caminhada do parque, ao até emborrachamento, melhoraria a prática de exercícios no mesmo?



Fonte: Aatoria Própria (2023)

Com o fim da análise é possível fazer algumas correlações a fim de obter resultados mais precisos, como a correlação já citada acima entre a quantidade de pessoas que afirmaram que preferem o asfalto e o fato de não conhecerem a pista emborrachada.

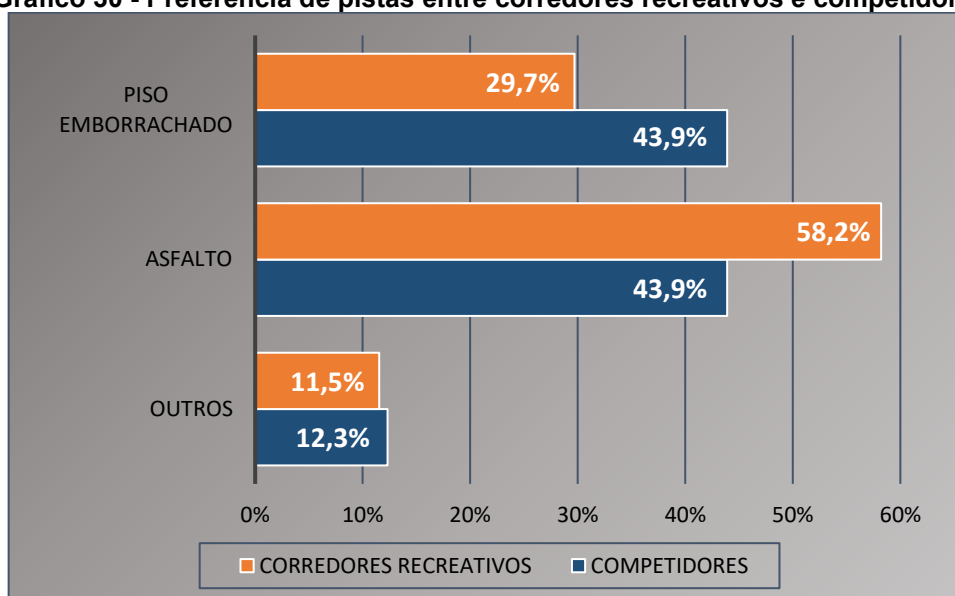
Assim, uma correlação abordada será entre as duas categorias pré-determinadas de corredores: os recreativos e os competidores. Dos 239 corredores entrevistados, 182 afirmam não participarem de competições, sendo classificados como recreativos, enquanto 57 podem ser classificados como competidores, por participarem de competições de corrida de rua e/ou de atletismo.

O Gráfico 30 representa a resposta sobre a preferência de superfície de corrida, entre recreativos e competidores. Enquanto os recreativos preferem mais o

asfalto, sendo cerca de 58% dos mesmos, e a pista emborrachada vem em segundo lugar como superfície preferida, com 29,7%, os competidores já não apresentam tamanha discrepância entre a preferência de pistas, empatando assim a escolha da pista emborrachada e do asfalto, ambos com 43,9%.

Para essa comparação, não foram levados em conta as outras superfícies, já que receberam número de votos bem menores que esses dois pisos citados, sendo possível a junção das mesmas em uma única categoria, denominada de “outros”.

Gráfico 30 - Preferência de pistas entre corredores recreativos e competidores



Fonte: Autoria Própria (2023)

A pista emborrachada foi escolhida como superfície preferida para corrida por 29,7% dos corredores recreativos entrevistados, enquanto que para os competidores esse número sobe significativamente para 43,9%, chegando a empatar com o asfalto.

É importante lembrar que os corredores que competem tendem a treinar mais vezes por semana e percorrer maiores distâncias, fator que pode causar uma diferente perspectiva deles em relação às superfícies de corrida, o que pode explicar a diferença.

Com os dados obtidos pelo questionário, foi possível perceber que a pista emborrachada é aprovada pela maioria das pessoas que possuem contato com ela, e que a sua característica mais marcante é, de fato, a absorção de impacto que a mesma proporciona. Além disso, grande parte dos usuários que já tiveram contato com ela também afirmam notar menos desníveis e irregularidade, e diminuição de

dores e incômodos nas articulações, que é uma das maiores problemáticas da corrida, um esporte com alto impacto na região plantar.

Outro ponto que pode ser levantado, é o desconhecimento da pista emborrachada. A cidade de Campo Mourão – PR ainda possui o diferencial de ser próxima de Maringá, sendo a distância entre as mesmas cerca de 80 km, que equivale a aproximadamente uma hora de carro. Com tamanha propaganda que recebeu a pista do Parque do Ingá e proximidade entre as cidades, a maioria das pessoas que já tiveram contato com tal piso afirmaram ter sido lá. Assim, em cidades que não são próximas de locais com pistas desse tipo, tendem a possuir ainda mais desconhecimento em relação à essa superfície.

É importante ressaltar que, através de pesquisas bibliográficas, só foi encontradas pistas emborrachadas públicas no Paraná nas três cidades citadas anteriormente, sendo esse um número muito reduzido.

7 CONCLUSÃO

Após análise bibliográfica em relação às pistas sintéticas de borracha, é possível concluir que, mecanicamente falando, elas se fazem ótimas opções para pisos esportivos. Por serem análogas às pistas utilizadas no atletismo, elas apresentam amortecimento que diminui o impacto plantar do atleta, além de serem superfícies homogêneas, sem desníveis e irregularidades, quando estão de acordo com as normas vigentes. Além disso, considerando a prática da corrida, esporte de alto impacto, a pista vem como solução para diminuir lesões a longo prazo, bem como risco de quedas e melhora do desempenho do atleta.

Porém, apesar das vantagens que ela apresenta, a pista sintética, mais especificamente sua utilização em parques urbanos, é uma novidade no país. Como dito acima, o primeiro trecho de pista emborrachada pública foi construído há pouco mais de 6 anos. Assim, pode-se notar que é necessário um estudo mais amplo sobre o uso das pistas nestes locais, bem como a preparação dos parques urbanos para recebe-las, como manutenção de patologias encontradas e implantação de contrapiso regular e impermeável antes da aplicação da pista.

Não apenas a pista emborrachada sofre prejuízos de desempenho com o ambiente que se encontra ao ser aplicada em parques urbanos, mas a pista de asfalto também. A visita ao Parque Municipal Joaquim Teodoro de Oliveira e levantamento das patologias encontradas na pista de caminhada do mesmo indicam que a maior parte os problemas encontrados na mesma dizem respeito ao local dela, e não ao tráfego de pessoas ou insuficiência de propriedades mecânicas do mesmo. No parque citado, foram encontrados problemas relacionados à desníveis e irregularidades da superfície da pista, buracos, fissuras e lodos.

Ao aplicar um questionário com os usuários do referido parque, foi possível observar que cerca de 70% deles o utilizam para caminhada/corrida, ou seja, possuem contato com a pista. Além disso, cerca de 37% das respostas em relação à aspectos que incentivam a ida deles ao parque, foi a oportunidade de praticar exercício físico. E ainda, 89% dos entrevistados afirmam positivamente que a pista é um fator que estimula a prática de exercícios físicos no parque. Todos esses dados demonstram a importância de um olhar mais crítico voltado à qualidade das pistas nos parques urbanos, já que é o elemento mais utilizado no mesmo, e que traz tantos benefícios.

Com relação à opinião dos mesmos sobre pistas sintéticas de borracha, 58% dos entrevistados não tiveram contato prévio com as mesmas. Porém, dos que afirmaram que conheciam a pista, 63% escolheram a mesma como superfície que preferem correr, demonstrando que ao ter contato com a mesma, em geral a maioria dos usuários se sentem satisfeitos com as propriedades e conforto que ela oferece.

Em suma, a pista emborrachada possui uma grande capacidade de aumento de segurança e conforto para usuários de parque urbanos, e além disso, elas servem como atrativo aos parques urbanos e são feitas com grânulos de borracha reciclados. Porém, ainda é necessário maior estudo em relação as mesmas, e ao ambiente em que elas se encontram ao serem aplicadas nesses locais, que possuem vegetação, umidade e presença de animais, fatores esses que podem influenciar seu comportamento a longo prazo.

REFERÊNCIAS

ADIDAS RUNTASTIC TEAM. **Recuperação pós-corrida**: o que é realmente importante fazer. 2022. Runtastic. Disponível em: <https://www.runtastic.com/blog/pt/dicas-recuperacao-corredores/>. Acesso em: 07 nov. 2022.

ALMEIDA, Gibson Wallen Machado. **Prevalência de lesões musculoesqueléticas em corredores de rua amadores**. 2018. 33 f. Monografia (Doutorado) - Curso de Fisiologia do Exercício, Universidade de São Paulo, [S.L], 2018.

ANDENA, Luca; BRIATICO-VANGOSA, Francesco; CIANCIO, Antonio; PAVAN, Andrea. A Finite Element Model for the Prediction of Force Reduction of Athletics Tracks. **Procedia Engineering**, [S.L.], v. 72, p. 847-852, 2014. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.proeng.2014.06.143>.

ÂNGELO, Flávio Henrique Alves. **Influência do piso e calçado na potência anaeróbia no teste de sprint de 30m**. 2016. 19 f. TCC (Graduação) - Curso de Educação Física, Universidade de Brasília, Brasília, 2016.

ARANA, Alba Regina Azevedo; XAVIER, Fernanda Berguerand. Qualidade ambiental e promoção de saúde: o que determina a realização de atividades físicas em parques urbanos?. **Geosul**, Florianópolis, v. 32, n. 63, p. 201-228, 2017. Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). <http://dx.doi.org/10.5007/2177-5230.2017v32n63p179>.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 16071-3**: Requisitos de segurança para pisos absorventes de impacto. 1 ed. Rio de Janeiro, 2012. 10 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 16071-3**: Requisitos de segurança para pisos absorventes de impacto. 2 ed. Rio de Janeiro, 2021. 17 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6122**: Projeto e execução de fundações. 3 ed. Rio de Janeiro, 2019. 108 p.

BARBOSA, Ronei de Oliveira. **Lesões mais comuns no atletismo, na modalidade de corrida de fundo, em atletas do município de Campina Grande - PB**. 2010. 45 f. TCC (Graduação) - Curso de Licenciatura Plena em Educação Física, Educação Física, Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2010.

BARTON, Jo; PRETTY, Jules. What is the Best Dose of Nature and Green Exercise for Improving Mental Health? A Multi-Study Analysis. **Environmental Science & Technology**, [S.L.], v. 44, n. 10, p. 3947-3955, 15 maio 2010. American Chemical Society (ACS). <http://dx.doi.org/10.1021/es903183r>.

BENANTI, Michele; ANDENA, Luca; BRIATICO-VANGOSA, Francesco; PAVAN, Andrea. Viscoelastic behavior of athletics track surfaces in relation to their force reduction. **Polymer Testing**, [S.L.], v. 32, n. 1, p. 52-59, fev. 2013. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.polymertesting.2012.09.008>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0142941812001870>. Acesso em: 23 maio 2023.

BORGES, Sérgio. **Governo Federal autoriza reforma da pista da Unesp e do Ginásio de Esportes**. 2021. Disponível em: <https://portalprudentino.com.br/noticia/esportes/atletismo-esportes/governo-federal-autoriza-reforma-da-pista-da-unesp-e-do-ginasio-de-esportes>. Acesso em: 17 nov. 2022.

BOVO, Marcos Clair. **ÁREAS VERDES URBANAS, IMAGEM E USO: UM ESTUDO GEOGRÁFICO SOBRE A CIDADE DE MARINGÁ – PR**. 2009. 324 f. Tese (Doutorado) - Curso de Geografia, Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 2009.

BOVO, Marcos Clair; MARTINS, Pedro Henrique Bruno. ESPAÇO PÚBLICO E LAZER: o retrato dos usuários da área externa do parque do ingá, maringá pr, brasil. **Geo Uerj**, Maringá, n. 29, p. 325-353, 16 dez. 2016. Semestral. Universidade de Estado do Rio de Janeiro. <http://dx.doi.org/10.12957/geouerj.2016.19472>.

BRAGA, Viktor. **IEFES recebe melhorias estruturais; pista de atletismo nos padrões internacionais é destaque**. 2021. Disponível em: <https://www.ufc.br/noticias/15742-instituto-de-educacao-fisica-e-esportes-da-ufc-recebe-melhorias-estruturais-pista-de-atletismo-nos-padroes-internacionais-e-destaque>. Acesso em: 23 maio 2023.

BRITISH ATHLETICS. **Track Surfaces Types**. [S.L]: United Kingdom Athletics, . 9 p. Disponível em: https://squaremiletrack.com/12_British_athletics_devicedetect.php. Acesso em: 17 nov. 2022.

CANGEMI, José Marcelo; SANTOS, Antonia Marli dos; CLARO NETO, Salvador. Poliuretano: de travesseiros a preservativos, um polímero versátil. **Química Nova na Escola**, [S.L], v. 31, n. 3, p. 159-164, ago. 2009.

CAVA, Felipe. **Estas são as funções dos pavimentos!** 2021. Disponível em: <https://alemdainercia.com/2021/04/19/estas-sao-as-funcoes-dos-pavimentos/>. Acesso em: 05 set. 2022.

CIANORTE, Portal da Cidade de. **Parte de pista de caminhada do Parque do Ingá é levada pela chuva, em Maringá**. 2022. Disponível em: <https://cianorte.portaldacidade.com/noticias/regiao/parte-de-pista-de-caminhada-do-parque-do-inga-e-levada-pela-chuva-em-maringa-1153-1>. Acesso em: 05 maio 2023.

COMUNICAÇÃO, Diretoria de. **Aniversário do Parque do Ingá será marcado por cultura, esporte e lazer**. 2017. Disponível em: <http://www.maringa.pr.gov.br/site/noticias/2017/09/20/aniversario-do-parque-do-inga-sera-marcado-por-cultura-esporte-e-lazer/31777>. Acesso em: 10 maio 2023.

COMUNICAÇÃO, Diretoria de. **Pista de caminhada do Parque do Ingá recebe emborrachamento azul**. 2020. Disponível em: <http://www.maringa.pr.gov.br/site/noticias/2020/05/13/pista-de-caminhada-do-parque-do-inga-recebe-emborrachamento-azul/36379>. Acesso em: 05 nov. 2022.

COSTA JUNIOR, Dirceu. **Metodologia do Ensino do Atletismo**. Londrina: Editora e Distribuidora Educacional S.A, 2017. 200 p. (1).

CROCHEMORE-SILVA, Inácio *et al.* Prática de atividade física em meio à pandemia da COVID-19. **Ciência & Saúde Coletiva**, [S.L.], v. 25, n. 11, p. 4249-4258, nov. 2020. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1413-812320202511.29072020>.

DALLARI, M. M. **Corrida de rua: um fenômeno sociocultural contemporâneo**. 2009. 129 p. Tese (Doutorado) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, 2009.

EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION. **EN 12230:2003**: Surfaces for sports areas - Determination of tensile properties of synthetic sports surfaces. [S.L.], 2003. 12 p.

EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION. **EN 13036-4:2011**: Road and airfield surface characteristics - Test methods - Part 4: Method for measurement of slip/skid resistance of a surface: The pendulum test. [S.L.], 2011. 36 p.

EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION. **EN 14877**: Synthetic surfaces for outdoor sports areas. Brussels, 2013. 24 p.

FERMINO, Rogério César; HALLAL, Pedro Curi; REIS, Rodrigo Siqueira. FREQUÊNCIA DE USO DE PARQUES E PRÁTICA DE ATIVIDADES FÍSICAS EM ADULTOS DE CURITIBA, BRASIL. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, [S.L.], v. 23, n. 4, p. 264-270, ago. 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbme/a/4HJMxdNZNzJLS9jzp7vy7kh/?format=html>. Acesso em: 20 set. 2022.

FIORI, Angélica. **GOVERNANÇA E AVALIAÇÃO DOS INDICADORES SOCIOAMBIENTAIS DO PARQUE ECOLÓGICO DIVA PAIM BARTH DA CIDADE DE TOLEDO-PR UTILIZANDO A MATRIZ P.E.I.R.** 2020. 92 f. Tese (Doutorado) - Curso de Ciências Ambientais, Universidade Estadual do Oeste do Paraná -, Toledo, 2020.

FOZ, Correr em. **ROTEIRO 02 – PISTA DA AVENIDA PARANÁ**: correr na cidade, onde correr em foz do iguaçu. correr na cidade, onde correr em Foz do Iguaçu. 2015. Disponível em: <https://correremfoz.wordpress.com/2015/09/25/roteiro-02-pista-da-avenida-parana/>. Acesso em: 05 maio 2023.

FRITZ, M.; PEIKENKAMP, K.. Simulation of the influence of sports surfaces on vertical ground reaction forces during landing. **Medical & Biological Engineering & Computing**, [S.L.], v. 41, n. 1, p. 11-17, jan. 2003. <http://dx.doi.org/10.1007/bf02343533>.

GOMES, Paulo Cesar da Costa. ESPAÇO PÚBLICO, ESPAÇOS PÚBLICOS. **Geographia**, [S.L.], v. 20, n. 44, p. 115, 30 dez. 2018. Pro Reitoria de Pesquisa, Pós Graduação e Inovação - UFF. <http://dx.doi.org/10.22409/geographia2018.v1i44.a27557>.

HESPAÑHOL JUNIOR, Luiz C. *et al.* Perfil das características do treinamento e associação com lesões musculoesqueléticas prévias em corredores recreacionais: um estudo transversal. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, [S.L.], v. 16, n. 1, p. 46-53, fev. 2012. <http://dx.doi.org/10.1590/s1413-35552012000100009>.

IGUAÇU, Portal da Cidade de Foz do. **Foz ganha a primeira pista emborrachada para prática de caminhada.** 2016. Disponível em: <https://foz.portaldacidade.com/noticias/esportes/foz-ganha-a-primeira-pista-emborrachada-para-pratica-de-caminhada>. Acesso em: 23 abr. 2023.

JABORANDI, Prefeitura de. **OBRAS DE NOVAS INSTALAÇÕES ESPORTIVAS SEGUEM EM RITMO ACELERADO.** 2022. Disponível em: <https://jaborandi.sp.gov.br/obras-de-novas-instalacoes-esportivas-seguem-em-ritmo-acelerado-prefeitura-i/>. Acesso em: 23 maio 2023.

KALVA-FILHO, Carlos Augusto *et al.* Comparação da potência anaeróbia mensurada pelo teste de RAST em diferentes condições de calçado e superfícies. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, Ponta Grossa, v. 19, n. 2, p. 139-142, abr. 2013. <http://dx.doi.org/10.1590/s1517-86922013000200014>.

LIMA, Jonas Henrique Moura de. **ÁREAS VERDES URBANAS:** proposta de análise espacial comparativa em três cidades da mesorregião centro ocidental paranaense. 2012. 69 f. TCC (Graduação) - Curso de Geografia, Universidade Estadual do Paraná - Unespar, Campo Mourão, 2012.

MARINGÁ, Cbn. **Trecho da pista emborrachada do Parque do Ingá arrancado por temporal continua apenas com camada de asfalto.** 2023. Disponível em: <https://www.cbnmaringa.com.br/noticia/pista-emborrachada-deve-ser-recolocada-apos-finalizacao-de-estudos-diz-prefeitura>. Acesso em: 05 maio 2023.

MARINGÁ, Prefeitura do Município de. **Contratação de empresa especializada na área de Engenharia/Arquitetura para execução de obra de REFORMA da área externa do PARQUE DO INGÁ.** 2019. Disponível em: <http://venus.maringa.pr.gov.br:8090/portalttransparencia/licitacoes/detalhes?entidade=1&exercicio=2019&tipoLicitacao=3&licitacao=23>. Acesso em: 05 maio 2023.

MORAIS, Aldemir de. **Implantação do piso emborrachado que permite rápido e eficiente escoamento de água.** 2020. Disponível em: <http://www.maringa.pr.gov.br/site/noticias/2020/05/13/pista-de-caminhada-do-parque-do-inga-recebe-emborrachamento-azul/36379>. Acesso em: 05 nov. 2022.

NOGUEIRA, Deisy Rorigues *et al.* Uma visão empírica da qualidade de vida em centros urbanos. **Veredas: Revista Eletrônica de Ciências**, [s. l], v. 9, p. 121-137, 2016. Acesso em: 15 set. 2022.

NOGUEIRA, Sandra Marina Clemente. **Influência dos três tipos de piso na probabilidade da entorse em árbitros de futebol.** 2015. 56 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Tecnologia da Saúde, Instituto Politécnico do Porto, Porto, 2015.

OLIVEIRA, Eliany Nazaré *et al.* Benefícios da Atividade Física para Saúde Mental. **Saúde Coletiva**, São Paulo, v. 8, n. 50, p. 126-130, 2011. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=84217984006>. Acesso em: 15 set. 2022.

PEÑA, Luciana. **Quatro empresas participam de licitação da pista de caminhada.** 2019. GMC Online. Disponível em: <https://gmconline.com.br/noticias/cidade/quatro-empresas-participam-de-licitacao-da-pista-de-caminhada/>. Acesso em: 15 nov. 2022.

PETROSKI, Edio Luiz *et al.* Estágios da mudança de comportamento e percepção positiva do ambiente para atividade física em usuários de parque urbano. **Motricidade**, [s.], p. 17-31, 2009. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=273020557003>. Acesso em: 15 out. 2022.

PISOLEVE. **Piso Pneu Reciclado**. 2023. Disponível em: <https://www.pisoleve.com.br/piso-de-borracha/piso-de-borracha-pneu-reciclado/>. Acesso em: 23 maio 2023.

PITANGA, Francisco José Gondim *et al.* Inatividade física, obesidade e COVID-19: perspectivas entre múltiplas pandemias. **Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde**, [S.L.], v. 25, p. 1-4, 14 set. 2020. Brazilian Society of Physical Activity and Health. <http://dx.doi.org/10.12820/rbafs.25e0114>. Disponível em: <https://rbafs.org.br/RBAFS/article/view/14262/11049>. Acesso em: 17 set. 2022.

POST, Redação Maringá. **Pista emborrachada do Parque do Ingá e nova Academia de Ginástica vão ser liberadas neste domingo**. 2020. Disponível em: <https://maringapost.com.br/cidade/2020/10/31/pista-emborrachada-do-parque-do-inga-e-nova-academia-de-ginastica-vao-ser-liberadas-neste-domingo/#.ZGGDz3bMLIU>. Acesso em: 10 maio 2023.

POVO, Redação Jornal do. **Usuários reclamam de buracos na pista do Parque do Ingá**. 2022. Disponível em: <https://www.maringamaiz.com.br/2022/02/13/usuarios-reclamam-de-buracos-na-pista-do-parque-do-inga/>. Acesso em: 13 fev. 2022.

RAMALHO, Victor. **Parte da pista de caminhada do Parque do Ingá é levada pela chuva; vídeo**. 2022. CBN Maringá. Disponível em: <https://www.cbnmaringa.com.br/noticia/parte-da-pista-de-caminhada-do-parque-do-inga-e-levada-pela-chuva>. Acesso em: 30 set. 2022.

ROJO, J. R. Corridas de rua, sua história e transformações. In: CONGRESSO SULBRASILEIRO DE CIÊNCIAS DO ESPORTE. 7., 2014, Matinhos. **Anais [...]** Matinhos: CBCE, 2014. p. 1-10.

SAVI, Elise; BUZZO, Milena. **CADERNO DE ENCARGOS E ESPECIFICAÇÕES**. Maringá: Secretaria Municipal Mobilidade Urbana – Semob, 2019. 15 p.

SAYER, Amber. **Cross Country Vs Track: a detailed comparison**. 2022. Disponível em: <https://marathonhandbook.com/cross-country-vs-track/>. Acesso em: 23 maio 2023.

Secretaria Federal de Controle Interno. **Relatório de Fiscalização**. Cascavel: Ministério do Esporte, 2018. 51 p. Disponível em: <https://auditoria.cgu.gov.br/download/12296.pdf>. Acesso em: 15 nov. 2022.

SENÇO, Wlastermiller de. **Manual de técnicas de pavimentação**. São Paulo: Pini, 1997. 764 p.

SILVA, Tainara Aline da. **MEMORIAL DESCRITIVO**. Toledo: Secretaria de Planejamento, Habitação e Urbanismo, 2022. 8 p.

SOMBATSOMPOP, Narongrit. Dynamic mechanical properties of SBR and EPDM vulcanisates filled with cryogenically pulverized flexible polyurethane foam particles. **Journal Of Applied Polymer Science**. [S.L], p. 1129-1139. 19 ago. 1999.

TAGLIABUE, Stefano *et al.* Ageing in athletics tracks: a multi-technique experimental investigation. **Polymer Testing**, [S.L.], v. 69, p. 293-301, ago. 2018. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.polymertesting.2018.05.029>.

TASABENDO, Redação. **Parque do Lago completa 50 anos**. 2021. Disponível em: <https://tasabendo.com.br/geral/parque-do-lago-completa-50-anos-neste-sabado/>. Acesso em: 10 maio 2023.

TESSUTI, Vitor Daniel. **Distribuição dinâmica de sobrecargas no pé durante a corrida em diferentes pisos**. 2008. 109 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Medicina, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

THEBALDI, Matheus. **Conheça os benefícios de correr na areia**. 2020. Disponível em: <https://www.folhavoria.com.br/esportes/blogs/corridaderua/2020/07/01/conheca-beneficios-de-correr-na-areia/>. Acesso em: 05 set. 2022.

TOLEDO, Arquivos Prefeitura de. **Corrida 24 Horas Torao Takada inaugura pista emborrachada em Toledo**. 2023. Disponível em: <https://www.toledo.pr.gov.br/noticias/esportes-e-lazer/corrida-24-horas-torao-takada-inaugura-pista-emborrachada-em-toledo>. Acesso em: 05 maio 2023.

TOLEDO, Governo Municipal. **Parque Ecológico Diva Paim Barth**. 2023. Disponível em: <https://www.toledo.pr.gov.br/servicos/turismo/parque-ecologico-diva-paim-barth>. Acesso em: 05 maio 2023.

TOLEDO, Governo Municipal. **Pista emborrachada promove qualidade de vida e projeta Toledo internacionalmente**. 2023. Disponível em: <https://www.toledo.pr.gov.br/noticias/gabinete/pista-emborrachada-promove-qualidade-de-vida-e-projeta-toledo-internacionalmente>. Acesso em: 05 maio 2023.

TONOLI, Cajsa *et al.* Incidence, risk factors and prevention of running related injuries in long-distance running: a systematic review injury, location and type. **Sport En Geneeskunde**, [s. l], v. 5, n. 5, p. 13-18, dez. 2010.

TORRES, Vladimir Stolzenberg *et al.* ESPAÇOS (PÚBLICOS) LIVRES URBANOS: A IMPORTÂNCIA DOS PARQUES (DE LAZER) URBANOS. **Administração de Empresas em Revista**, Curitiba, v. 4, n. 18, p. 164-191, out. 2019. Disponível em: <http://revista.unicuritiba.edu.br/index.php/admrevista/article/view/2358>. Acesso em: 15 set. 2022.

TRISTÃO, Letícia. **Saiba como está o estudo sobre drenagem no entorno do Parque do Ingá**. 2023. Disponível em: <https://www.cbnmaringa.com.br/noticia/saiba-como-esta-o-estudo-sobre-drenagem-no-entorno-do-parque-do-inga>. Acesso em: 05 maio 2023.

TV FRONTEIRA (Presidente Prudente). **Governo Federal autoriza reforma da pista da Unesp e do Ginásio de Esportes**. 2019. Disponível em:

<https://ge.globo.com/sp/presidente-prudente-regiao/atletismo/noticia/celeiro-olimpico-pista-luta-contra-a-acao-do-tempo-e-mas-condicoes-colocam-atletismo-em-risco.ghtml>. Acesso em: 19 nov. 2022.

WALTER, Kenny. **Scientists Create Less Toxic, Greener Rubberized Running Surfaces**. 2018. Disponível em: <https://www.rdworldonline.com/scientists-create-less-toxic-greener-rubberized-running-surfaces/>. Acesso em: 20 mar. 2018.

WANG, Hong; ZHENG, Weitao; MA, Yong; TANG, Youhong. Shock absorption properties of synthetic sports surfaces: a review. **Polymers For Advanced Technologies**, [S.L.], v. 30, n. 12, p. 2954-2967, 15 ago. 2019. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1002/pat.4739>.

WILLIAMS, Rob s. **CROSS COUNTRY RUNNING: risks and injury prevention**. 2019. Disponível em: <https://www.coastalorthoteam.com/blog/cross-country-running-in-texas-risks-and-injury-prevention-0>. Acesso em: 23 maio 2023.

WORLD ATHLETICS. **Track and Field Facilities Manual**. 2019. ed. [S.L]: Multiprint, 2019. 306 p.

WORSEY, Matthew T. O. *et al.* Features Observed Using Multiple Inertial Sensors for Running Track and Hard-Soft Sand Running: a comparison study. **Proceedings 2020**. Toulon, France. 15 jun. 2020. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2504-3900/49/1/12>. Acesso em: 23 maio 2023.

ZUCCO, Félix. **Nova pista de atletismo da Sogipa entra em fase final de instalação**. 2016. Disponível em: <https://gauchazh.clicrbs.com.br/esportes/noticia/2016/01/nova-pista-de-atletismo-da-sogipa-entra-em-fase-final-de-instalacao-4956181.html>. Acesso em: 23 maio 2023.

APÊNDICE A - Questionário de pesquisa

Questionário

ESSE QUESTIONÁRIO SERÁ APLICADO COM USUÁRIOS DO PARQUE JOAQUIM TEODORO DE OLIVEIRA, COM A FINALIDADE DE PESQUISA PARA TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO DE ENGENHARIA CIVIL.

1. Qual sua faixa etária ?

- ☐ 18-29 anos
- ☐ 30-39 anos
- ☐ 40-49 anos
- ☐ 50-59 anos
- ☐ mais de 60 anos

2. Qual sua renda familiar?

- ☐ Até 1 salário mínimo
- ☐ 1-5 salários mínimos
- ☐ 5-10 salários mínimos
- ☐ Mais de 10 salários mínimos

3. Qual seu nível de escolaridade?

- ☐ Fundamental incompleto
- ☐ Fundamental completo
- ☐ Ensino médio completo
- ☐ Ensino superior completo
- ☐ Pós-graduação completa

4. Com qual frequência você utiliza o parque?

- ☐ Poucas vezes no mês
- ☐ Somente final de semana
- ☐ De 1-3 vezes por semana
- ☐ De 4-6 vezes por semana
- ☐ Todos os dias

5. Quanto tempo você permanece no parque quando o utiliza?

- ☐ Até uma hora
- ☐ Até duas horas
- ☐ Mais de três horas

6. Quais atividades você realiza no parque?

- ☐ Caminhada/corrida
- ☐ Lazer (passear com os amigos, família)
- ☐ Utilização das quadras de esporte
- ☐ Utilização do parque infantil/playground/academia da 3ª idade/aparelhos de ginástica
- ☐ Utilização da concha acústica/atividades culturais
- ☐ Outros

7. Quais os aspectos te incentivam a utilizar o parque?

- ☐ Segurança
- ☐ Facilidade de acesso
- ☐ Contato com a natureza
- ☐ Oportunidade de praticar atividade física
- ☐ Outros. Quais?

8. Você considera a pista de caminhada um fator estimulante para a prática de exercícios físicos no parque?

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Não sei opinar

9. Em uma escala de 0 a 5, qual nota você daria para a largura da pista de caminhada?

- ☐ 0
- ☐ 1
- ☐ 2
- ☐ 3
- ☐ 4
- ☐ 5

10. Em uma escala de 0 a 5, qual nota você daria para a qualidade do pavimento da pista?

- ☐ 0
- ☐ 1
- ☐ 2
- ☐ 3
- ☐ 4
- ☐ 5

11. Em uma escala de 0 a 5, qual nota você daria para o trecho da pista sobre as passarelas?

- ☐ 0
- ☐ 1
- ☐ 2
- ☐ 3
- ☐ 4
- ☐ 5

12. Você já se lesionou/caiu/escorregou durante o uso da pista de caminhada?

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Não sei opinar

13. Você considera a superfície da pista de caminhada escorregadia em alguns trechos?

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Não sei opinar

14. Você se sente insatisfeito com a falta de ciclovia no parque?

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Não sei opinar

15. Você se considera insatisfeito em relação à algum aspecto do parque que não foi citado anteriormente como banheiros, iluminação, segurança, bebedouros, entre outros?

Questionário

ESSE QUESTIONÁRIO SERÁ APLICADO COM USUÁRIOS DO PARQUE JOAQUIM TEODORO DE OLIVEIRA, COM A FINALIDADE DE PESQUISA PARA TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO DE ENGENHARIA CIVIL.

16. Há quanto tempo você corre?

- ☐ Menos de 1 ano
☐ 1-3 anos
☐ Mais de 3 anos

17. Você participa de grupos de corrida?

- ☐ Sim
☐ Não
☐ Não sei opinar

18. Você participa de competições? Se sim, de qual tipo?

- ☐ Competições de corrida de rua
☐ Competições de atletismo
☐ As duas opções acima
☐ Não participo de competições

19. Quantos km você treina por semana?

- ☐ Menos de 1km
☐ 1-5 km
☐ 5-10 km
☐ 10-20 km
☐ 20-40 km
☐ Mais de 40 km

20. Dentre os tipos de superfície abaixo, qual você prefere correr?

- ☐ Terra batida
☐ Grama
☐ Areia
☐ Asfalto
☐ Concreto
☐ Piso emborrachado

21. Você já sofreu alguma lesão ao correr? Se sim, qual?

22. Você já teve contato com pistas de corrida que possuem piso emborrachado?

- ☐ Sim
☐ Não
☐ Não sei opinar

23. Você percebeu mudança na absorção de impacto em relação a outros tipos de superfície e a pista emborrachada?

- ☐ Sim
☐ Não
☐ Não sei opinar

24. Você sentiu menos incômodos/dores nos joelhos/articulações/tornozelo ao utilizar a pista emborrachada?

- ☐ Sim
☐ Não
☐ Não sei opinar

25. Você percebeu menos desníveis e irregularidades na pista emborrachada em relação à outras pistas?

- ☐ Sim
☐ Não
☐ Não sei opinar

26. Você considera a pista emborrachada mais apropriada para a prática da corrida/caminhada?

- ☐ Sim
☐ Não
☐ Não sei opinar

27. Se sua resposta anterior foi afirmativa, por quais motivos que você considera a mesma mais apropriada?

- ☐ Maior absorção de impacto
☐ Sinto menos dores nas articulações/joelho/tornozelo
☐ Regularidade da pista
☐ Consigo correr mais rápido do que corro em outros pisos
☐ Piso menos escorregadio
☐ Outros. Quais?

28. Você acredita que uma possível revitalização da pista do parque ou até uma implantação de pista emborrachada no mesmo melhoraria a prática de exercícios nele?

- ☐ Sim
☐ Não
☐ Não sei opinar

Obrigada pela sua participação nesse questionário, e boa corrida 😊