X CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO FÍSICA, SAÚDE E CULTURA CORPORAL
TEMA: Educação, Esporte e Inclusão
11 a 14 de abril de 2023
Universidade Federal de Pernambuco

PROTÓTIPO DE RAQUETE DE BEACH TENNIS COM MATERIAIS AMAZÔNICOS: A BIOMIMÉTICA COMO FERRAMENTA DE INOVAÇÃO NAS AULAS DE EDUCAÇÃO FÍSICA

Fábio Augusto Braga Pereira (1); Vanderlan Santos Mota (2); Jefferson Jurema (3).

1 Professor de Lic. Em Educação Física e Estudante de Pós-graduação do Curso de Desenvolvimento em Jogos Eletrônicos da Universidade do Estado do Amazonas – UEA. 2 Professor Doutor no Curso de Educação Física da Universidade do Estado do Amazonas - UEA; 3 Professor Doutor Coordenador do Curso de Educação Física (Oferta Especial) da Universidade do Estado do Amazonas – UEA.

fabpereira@uea.edu.br
barbabarauma@yahoo.com.br
jjurema@uea.edu.br

RESUMO

O presente artigo aborda um trabalho realizado no ano de 2022 em Manaus, capital do Amazonas, o qual discorre sobre a confecção de um protótipo de raquete de Beach Tennis similar a uma raquete oficial da modalidade usando madeiras amazônicas e tendo como base os princípios da biomimética. Assim como no tênis, no beach tennis o nosso principal instrumento de trabalho é a raquete. A raquete de beach tennis não possui cordas e o material pode ser de carbono, kevlar, fibra de vidro ou grafite. O peso pode variar em média entre 320 e 375 gramas (raquete de adulto). Pela regra oficial da ITF (Federação Internacional de Tênis), a espessura máxima de uma raquete de beach tennis é de 38 mm e variam entre 47 e 50 cm de comprimento (UOL, 2020).

O objetivo dessa proposta é a popularização do esporte Beach Tennis, considerado um esporte de elite uma vez que seus implementos são de alto valor aquisitivo e inacessíveis à maioria da população, assim, uma vez alcançado o objetivo principal dessa pesquisa, será possível produzir a partir de recursos naturais abundantes e de menor valor, consequentemente ajudando a popularizar esse esporte nas classes mais baixas e incluindo em aulas regulares de educação física. Tendo em vista o elevado valor de uma raquete oficial inviabilizaria a implementação do beach tennis e a sua popularização entre as classes com menor poder aquisitivo, e nas escolas públicas periféricas, o desenvolvimento destes protótipos alternativos de raquetes atendeu com precisão as necessidades do projeto social desenvolvido pelos alunos da UEA. Este estudo configura-se como uma importante pesquisa para a inovação, realização e o desenvolvimento de atividades coletivas que envolvam jogos populares e esportivos, contextualizada num processo de formação crítica do sujeito, da família ou pessoas de referência dele e da como um todo. A nossa realidade amazônica permite que encontremos nos domínios da floresta a chave para boas práticas, e abundância em recursos naturais para estas. Quando falamos em Amazônia logo nossos pensamentos remetem ideias voltadas à sustentabilidade, educação ambiental, identidade cultural, preservação da floresta etc. (SANTOS et al., 2021). Com base neste estudo, retornamos à importância de abordar temas voltados ao meio ambiente, sustentabilidade e bioma amazônico, atrelados ao dever de promoção de saúde e lazer para todas as classes sociais utilizando de ferramentas acessíveis e alternativas produzidas com materiais oferecidos pela floresta amazônica.

Palavras-chave: Biomimética; Materiais Amazônicos; Educação Física; Beach Tennis.

INTRODUÇÃO

O jogo pode ser compreendido como um fenômeno cultural, a recorrência de experiências passadas reforça atitudes e comportamentos da sociedade, e por sequência do indivíduo, o jogo apesar de lúdico tem um objetivo, ele se mantém na memória das pessoas e pode se transformar em tradição (RIBEIRO, 2011 apud GRUPPI 2020). A partir do pensamento do autor, podemos concluir que os jogos, as práticas esportivas e brincadeiras possuem um potencial ilimitado de produção de cultura e socialização no meio a qual é inserida e praticada. Desta forma, um dos deveres de um profissional de

educação física é promover a popularização dessas práticas esportivas dentro da sociedade de modo que possa ser vivenciada por qualquer indivíduo.

O Beach Tennis (BT) é um esporte praticado em quadra de areia, com regras e execução de movimentos semelhantes às do tênis, que surgiu na Itália há mais de30anos e é relativamente recente no Brasil. Apesar do pouco tempo e do país já ser considerado uma das grandes potências do esporte. (NASCIMENTO; NEUMANN, 2021).

A modalidade chegou ao Brasil em 2008 no estado do Rio de Janeiro. Desde então, o beach tennis vem crescendo rapidamente para outras cidades litorâneas brasileiras. Ganhou popularidade, inclusive, nas cidades não praianas, como Belo Horizonte, Brasília e Araraquara. Entre os locais onde há um maior número de praticantes estão Rio de Janeiro, Fortaleza, Santos, Vitória, Florianópolis, Porto Alegre, Mogi das Cruzes, Guarujá, João Pessoa, Salvador, Campina Grande, Cachoeira de Itapemirim, Novo Hamburgo, Natal, Brasília, Maringá e São Paulo. Hoje, segundo a ITF, o Brasil é a segunda maior força do mundo neste esporte, atrás apenas da Itália, o país criador da modalidade. (CBT, 2022).

Assim como no tênis, no beach tennis o nosso principal instrumento de trabalho é a raquete. A raquete de beach tennis não possui cordas e o material pode ser de carbono, kevlar, fibra de vidro ou grafite. O peso pode variar em média entre 320 e 375 gramas (raquete de adulto). Pela regra oficial da ITF (Federação Internacional de Tênis), a espessura máxima de uma raquete de beach tennis é de 38 mm e variam entre 47 e 50 cm de comprimento (UOL, 2020).

Atualmente o Brasil vem ganhando visibilidade dentro do beach tennis, no dia 03 de julho de 2022, a Seleção Brasileira de beach tennis, conquistou pela primeira vez o Campeonato Mundial Geral na 21ª edição do Campeonato Mundial de Beach Tennis organizado pela IFBT, a Federação Internacional de Beach Tennis, em St. Carles de La Rapita, na Catalunha, em Barcelona, na Espanha, o título serve de incentivo para novos praticantes da modalidade e alavanca a popularização do esporte em território nacional (TERRA, 2022). O Brasil sediará em 2023 pela primeira vez o Campeonato Mundial, que será disputado em terras brasileiras. A cidade de São Luís do Maranhão será o próximo destino e a 22ª edição do Campeonato Mundial com data ainda a ser confirmada (TERRA, 2022).

Este estudo configura-se como uma importante pesquisa para a inovação, realização e o desenvolvimento de atividades coletivas que envolvam jogos populares e esportivos,

contextualizada num processo de formação crítica do sujeito, da família ou pessoas de referência dele e da como um todo.

A nossa realidade amazônica permite que encontremos nos domínios da floresta a chave para boas práticas, e abundância em recursos naturais para estas. Quando falamos em Amazônia logo nossos pensamentos remetem ideias voltadas à sustentabilidade, educação ambiental, identidade cultural, preservação da floresta etc. (SANTOS et al., 2021) Essa carga que a Amazônia carrega, nos permite explorar suas potencialidades, uma vez que seus insumos podem também, se tornar implementos de recreação e lazer e práticas esportivas diversas.

Os Materiais Alternativos da Amazônia nos mostram uma alternativa sustentável de entregar qualidade significativa nos implementos utilizados durante algumas práticas em recreação e lazer, e modalidades esportivas específicas que dependem de implementos para sua realização, tais como ginástica, beisebol, beach tennis e outros. Esses materiais têm como maior beneficiado, a própria sociedade, uma vez que são produzidos a partir dos insumos provenientes da natureza e não geram resíduos que possam interferir negativamente no meio ambiente, madeira de descarte em madeireiras e cipós são exemplos de produtos que são reutilizados para a confecção dos implementos para recreação e lazer.

A base para a confecção desses materiais vem de uma ciência chamada Biomimética, que "é uma nova ciência que estuda os modelos da natureza e depois imita-os ou inspira-se neles ou em seus processos para resolver os problemas humanos." (BENYUS, 2003) A Biomimética nos mostra que tudo feito pelo homem, já fora realizado pela natureza.

Segundo Benyuns (1997), a biomimética pode ser definida como uma ciência que se pauta em estudar modelos da natureza e posteriormente imita-os, utilizando destes modelos como inspiração; suas formas, conceitos, sistemas e processos para desenvolver.

Brocco (2018) afirma que a principal proposição da biomimética como prática projetual é a observação da natureza e a apropriação dos seus conhecimentos, inspirando a promoção de invenções e inovações que copiam formas e conceitos da natureza, e baseia-se em três conceitos relativos à natureza como modelo, medida e mentora:

a) A natureza como modelo consiste no seu princípio básico e fundamental de inspiração em organismos naturais para adaptação e aplicações na realidade;

b) A natureza como medida propõe levar em consideração a questão de que a natureza faz inovação, adaptando-se, evoluindo, aprendendo (este conceito baseia-se no padrão ecológico como parâmetro para as inovações);
c) A natureza como mentora sugere que a natureza seja valorizada como um ambiente de aprendizagem, orientando e gerando ideias que considerem a sua capacidade ecossistêmica de operar.
Soares e Arruda (2018) compartilham da ideia de que a biomimética é uma biodisciplina, uma abordagem capaz de conectar áreas consideradas desconexas, como natureza e tecnologia; biologia e o design, a educação física e a biologia.
Para Barauna e Razeza (2018), levando em consideração as preocupações com a sustentabilidade e os meios de preservação ambiental, a biomimética surge com extrema importância por se tratar de um caminho para as práticas sustentáveis no século XXI.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O objetivo geral deste estudo foi confeccionar protótipos de raquetes de beach tennis similar as raquetes oficiais da modalidade usando materiais amazônicos. Destacamos ainda os objetivos específicos, que pautaram-se em; confeccionar um protótipo de raquete de Beach Tennis similar ao modelo especificado nas Regras do Beach Tennis da International Tennis Federation disponibilizado pela Confederação Brasileira de Tennis em 2020**;** Descobrir materiais amazônicos que possam ser utilizados na confecção desse protótipo de raquete de Beach Tennis obedecendo ao modelo especificado nas regras do Beach Tennis da International Tennis Federation disponibilizado pela Confederação Brasileira de Tennis em 2020; Testar aplicabilidade da raquete em aulas estruturadas de beach tennis abertasa comunidade acadêmica da UEA; Disseminar os conhecimentos da prática desse esporte para a comunidade a fim de impulsionando sua popularização; Viabilizar a prática de atividade física para promoção de qualidade de vida dasociedade.
Foi realizada uma pesquisa aprofundada acerca dos melhores materiais alternativos encontrados na Amazônia e se elencaram os dois melhores materiais para uso em cada parte da raquete quefoi confeccionada;

Realizou-se pesquisa em bancos de dados em busca da existência de outros protótipos de construção da raquete de Beach Tennis, porém, não foi encontrado nenhum outro protótipo aplicável ao objetivo desse projeto.

As raquetes prototipadas passaram por um processo de testagem dos materiais, de acordo com o seu emprego na confecção da raquete e escolha do melhor material para cada parte da raquete.

Foram realizadas aulas estruturadas voltadas para a modalidade abordada neste estudo, tendo como público-alvo acadêmicos do curso de Licenciatura em Educação Física da Universidade do Estado do Amazonas (UEA), onde foram apresentados os protótipos de raquete confeccionados e raquetes oficiais para que os alunos realizassem o teste de resistência do produto em aula prática de Beach Tennis; Dentro das aulas foram utilizadas as 20 (vinte) raquetes com medidas e gramaturas específicas para o Beach Tennis. As madeiras utilizadas foram o Cambará (*Gochnatia polymorpha*) e a Açacu ou Assacu (*Hura crepitans L., Euphorbiaceae*).

A fase de execução foi compreendida em 3 etapas:

- Aquisição de matéria prima e fabricação dos protótipos: nesta fase foram adquiridas as matérias primas principais para a confecção das raquetes, placas das madeiras selecionadas. Alguns processos do preparo da madeira nos moldes, necessitaram de um cuidado específico, nesta fase o material bruto foi lapidado e só então foram dadas formas aos materiais. Após selecionar da madeira, ela passou por um processo dentro da estufa do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – INPA, no laboratório de manejo florestal, que faz parte do programa de pós-graduação em Ciências Florestais Tropicais, e após processo de secagem e retirada de humidade da madeira, as peças seguiram para confecção das raquetes.
- Intervenção durante as aulas realizadas: os implementos foram levados aos locais para que estes fossem utilizados pelos acadêmicos que participaram das aulas práticas de beach tennis. As aulas contaram com alunos monitores para intervir no bom andamento das atividades e na organização das aulas.
- Feedback dos participantes mediante experiência: logo após a finalização das intervenções, através de breve entrevista direcionada, foram captados alguns depoimentos dos participantes, que subsidiaram os relatórios posteriores às intervenções. A ideia principal fora montar um material que viria a ser exposto em eventos futuros potencializando as ideias da modalidade, sua popularização, bem como

sua esperada efetividade e implementação dentro das aulas regulares de educação física conforme as normas da Base Nacional Comum Curricular – BNCC.

Açacu/Assacu (*Gochnatia polymorpha*)

Árvore que usualmente cresce de 25 a 30 m em altura (podendo atingir até 40 m) por 0,80 a 1,80 m de diâmetro. Em condições muito favoráveis alcança 66 m de altura por 2,10 m de diâmetro, acima das sapopemas. Possui látex muitíssimo irritante para as mucosas e até para a pele, nos olhos provoca grave oftalmia, acompanhado de ardor pronunciado. Madeira de coloração branco-suja ou creme, podendo exibir listras pardacentas; superfície brilhante e áspera. Textura média, lisa ao tato e com pouco brilho. Leve e macia, embolora com facilidade; as manchas azuis que se observam por vezes se devem ao desenvolvimento de fungos. Alburno indistinto do cerne. Sua região de ocorrência está localizada entre a América Central e a Amazônia, nesta é comum nas várzeas argilosas. Cultivada ao sudoeste da Flórida, Califórnia, Bahamas e Índias Ocidentais Holandesas. A madeira de Açacu pode ser considerada leve, de retratabilidade e resistência mecânica baixas. A secagem natural é moderadamente difícil, apresentando empenamentos algumas vezes severo. A secagem artificial deve ser cuidadosamente controlada. A madeira de Açacu normalmente é fácil de ser trabalhada, porém quando verde pode ser de difícil usinagem devido possuir madeira de tensão, resultando em uma superfície felpuda. A madeira permite bom acabamento, é de fácil colagem e recebe bem pregos (REMADE, 2022).

Cambará (*Hura Crepitans L., Euphorbiaceae*)

Árvore perenifólia, com 3,5 a 10 m de altura e 20 a 40 cm de DAP, exemplares adultos atingem até 15 m de altura e 60 cm de DAP. Raramente apresenta tronco reto; quase sempre é irregular a canaliculado, tortuoso e inclinado. Fuste normalmente curto, até 6 m de comprimento, geralmente com multitroncos. Possui ramificação irregular, dicotômica, simpodial, copa baixa, densifoliada, arredondada, com folhagem verde-clara, casca com espessura de até 30 mm, a parte externa é acastanhada, com sulcos longitudinais profundos e desprendimento em placas irregulares e a casca interna é de coloração oliva e fibrosa. As folhas simples, alternas, espiraladas, discolores, ovadas a ovado-elípticas, com 7 a 17 cm de comprimento por 2,5 a 7 cm de largura e pecíolo curto e piloso até 2 cm. As flores são brancas, pequenas, reunidas em panículas terminais de 10 a 20 cm de comprimento, com numerosos capítulos de 1 cm de

comprimento, permanecendo por muito tempo nos ramos, uma vez secas. Possui fruto aquênio com um penacho de pelos lembrando um pincel de barbear, de 2 a 5 mm de comprimento, branco-amarelado e semente inclusa no fruto. No Brasil, essa espécie ocorre nos Estados da Bahia, Espírito Santo, Goiás, Mato Grosso do Sul, Minas, Paraná, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, Santa Catarina, São Paulo e Distrito Federal (CARVALHO, 2003).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A ideia inicial surgiu devido a disciplina do curso de Licenciatura em Educação Física da Universidade do Estado do Amazonas - UEA, onde os alunos já utilizavam na disciplina de Esportes de Raquete as seguintes modalidades: Tênis de Mesa, Tênis (quadra), Badminton e na sequência o Beach Tennis. A participação foi massiva dos alunos, tanto nas aulas práticas como no projeto social feito com certos acadêmicos da universidade. O protótipo foi sendo ajustado com inúmeras madeiras amazônicas até chegar nas madeiras definitivas (Açacu e Cambará), pois elas tiveram ótimos resultados em resistência, durabilidade e em relação a gramatura aproximada das raquetes de beach tennis oficiais.

A biomimética explica com maestria essa nova visão de vida dos materiais, a transição natural e gradual de material para outro, proporcionando uma liga mais resistente e elimina a necessidade de cola ou pressão. A natureza sempre gradua sutilmente as fronteiras que demarcam o início de diversidades na intimidade de seus materiais, evitando interfaces abruptas, propensas a quebra ou ruptura e que exigem algum tipo de fixação

Tendo em vista o elevado valor de uma raquete oficial inviabilizaria a implementação do beach tennis e a sua popularização entre as classes com menor poder aquisitivo, e nas escolas públicas periféricas, o desenvolvimento destes protótipos alternativos de raquetes atendeu com precisão as necessidades do projeto social desenvolvido pelos alunos da UEA.

Quanto a raquete desenvolvida, seu uso foi de alta aceitação por parte dos praticantes, colaborando assim com a capacitação dos alunos em formação e contribuindo com a prática da modalidade pelos acadêmicos que irão representar a universidade nos Jogos Universitários Nacionais no ano de 2023, na modalidade Beach Tennis.

A confecção das raquetes foi de fácil manuseio e baixo custo, além de que a madeira utilizada é abundante na região amazônica.

CONCLUSÕES

Diante do exposto, retornamos à importância de abordar temas voltados ao meio ambiente, sustentabilidade e bioma amazônico, atrelados ao dever de promoção de saúde e lazer para todas as classes sociais utilizando de ferramentas acessíveis e alternativas produzidas com materiais oferecidos pela floresta amazônica. Tendo em vista que tal modalidade deve ser implementada também nas escolas de rede pública no futuro, e considerando que a confecção de raquetes com baixo custo e sem impacto ao meio ambiente utilizando de madeiras regionais, além de favorecer a massificação do esporte em ambiente escolar, adentra também o âmbito de políticas públicas voltadas para educação de qualidade para todos.

Toda prática tem como objetivo proporcionar novas experiencias e diferentes vivencias aos alunos, além de mostrar novas metodologias e técnicas que moldarão o perfil profissional dos acadêmicos envoltos em projetos e pesquisas no viés aqui abordado, no entanto, isso depende das técnicas do professor/educador. Essas práticas têm um longo caminho a percorrer, principalmente no que tange a experimentação dessas atividades, com novos olhares e novas soluções.

REFERÊNCIAS

BARAUNA, D.; RAZERA, D. L. **Sustentabilidade, desenvolvimento e Inovação no século 21: demandas para o design de materiais avançados.** In: Amilton J. V. Arruda; Paulo Cesar Machado Ferroli; Lisiane IlhaLiberlotto. (Org.). Design, Artefatos e Sistema Sustentável. 1ed.São Paulo: EDITORA BLUCHER, 2018, v. 3.

BENYUS, J. M. **Biomimética: inovação inspirada pela natureza**. 1ª ed. São Paulo, SP: Pensamento-Cultrix LTDA, 2003.

BENYUS, J. M. **Biomimética: inovação inspirada pela natureza**. 6. ed. São Paulo: Cultrix, 1997.

Brasil é Campeão Geral de Beach Tennis no Mundial da IFBT na Espanha. TERRA, 2022. Disponível em: <https://www.terra.com.br/esportes/tenis/brasil-e-campeao-geral-de-beach-tennis-no-mundial-da-ifbt-na-

espanha,60ce0ceb73d5db565b3be3408fa5ad79bvcncf8v.html> Acesso em 07 de julho de 2022.

Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Diretrizes do NASF: Núcleo de Apoio a Saúde da Família / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica. – Brasília: Ministério da Saúde, 2010.152 p.: il. – (Série A. Normas e Manuais Técnicos) (Caderno de Atenção Básica, n. 27).

Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Política Nacional de Promoção da Saúde / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde. – 3. ed. – Brasília: Ministério da Saúde, 2010.

BROCCO, G. C. **"Biomimética: A Natureza Como Modelo, Medida a Mentora para a Transição"**, p. 119 -128. In: Métodos e Processos em Biônica e Biomimética: a Revolução Tecnológica pela Natureza. São Paulo: Blucher, 2018.

CARVALHO, P. E. R. **Espécies Arbóreas Brasileiras**. Brasília: Embrapa, v.1, 2003. CARVALHO, P. E. R.; **Espécies Arbóreas Brasileiras**. Embrapa Informação Tecnológica; Colombo, PR, 2003. 1v.

Dicas para você escolher a raquete de beach tennis. TenisBrasil, 2020. Disponível em:<https://tenisbrasil.uol.com.br/noticias/78540/Dicas-para-voce-escolher-a-raquete-debeach-tennis/ > Acesso em 05 de julho de 2022.

História do Beach Tennis. Confederação Brasileira de Tênis – CBT. 2022. Disponível em**:** <http://cbt-tenis.com.br/beachtenis.php?cod=5> Acesso em 05 de julho de 2022.

Madeiras Brasileiras e Exóticas. Remade. 2022; Disponível Em: <Remade-Madeiras brasileiras e exóticas-Açacu>. Acesso em: 16 de janeiro de 2023.

MELO, V. A. **Esporte e lazer: conceitos**. Rio de Janeiro: Apicuri, 2010.

NASCIMENTO, A. H.; NEUMANN, F.**A incidência de lesões em atletas praticantes de beach tennis**. Centro Universitário Sociesc – UnisociescCampus Anita Garibaldi,Blumenau – SC, 2021.

SANTOS, A. H. S dos; FAVACHO, K. M.; SOUZA JUNIOR, R de; FROZ, M. L. do N.; MOTA, V. S. **Materiais Alternativos e Sustentáveis da Amazônia: uma visão do contexto da Educação Física escolar**. FIEP BULLETIN Special Edition ARTICLE I. v. 91, p. 176–183, 2021.

SOARES, T. L. de F.; ARRUDA, A. J. V. de. "**Fundamentos da Biônica e da Biomimética e Exemplos Aplicados no Laboratório de Biodesign na UFPE**", p. 7 - 34. In: Métodos e Processos em Biônica e Biomimética: a Revolução Tecnológica pela Natureza. São Paulo: Blucher, 2018.