

BIOMIMÉTICA VERNACULAR E O REDESENHO DE FERRAMENTAS USADAS NA AGRICULTURA

VERNACULAR BIOMIMETICS AND THE REDESIGN OF TOOLS USED IN AGRICULTURE

ITAMAR FERREIRA DA SILVA, Dr. | UFCG

DANIEL FERREIRA ALVES | UFCG

RESUMO

O referido artigo apresenta uma nova nomenclatura para estudos relacionados ao desenvolvimento de soluções bioinspiradas – a biomimética vernacular – que pode ter duas formas de atuação. A primeira consiste em identificar e registrar as soluções técnicas concebidas por grupos sociais que possuem contato direto com a natureza como o sertanejo, o indígena e o quilombola; e a segunda está relacionada ao desenvolvimento de soluções biomiméticas com foco na melhoria das condições de vida desses grupos, partindo para uma atuação local. Dentro desta segunda abordagem foi realizado o redesenho de ferramentas para agricultura familiar levando em consideração o processo metodológico do design de produto tomando como referências os dispositivos naturais presentes na fauna do Semiárido e Zona da Mata nordestina.

PALAVRAS CHAVE: Biomimética Vernacular; redesign; ferramentas; agricultura.

ABSTRACT

This paper presents a new term for studies related to the development of bioinspired solutions – vernacular biomimetics – which can have two forms of action. The first consists of identifying and recording the technical solutions conceived by social groups that have direct contact with nature, such as sertanejo (from the Sertão region), indigenous and quilombola people; and the second is related to the development of biomimetic solutions focused on improving the living conditions of these groups, starting with local action. Within this second approach, family farming tools were redesigned, taking into account the methodological process of product design, using as references natural devices present in the fauna of the semi-arid and Zona da Mata regions in Northeastern Brazil.

KEY WORDS: Vernacular Biomimetics; redesign; tools, agriculture.



1. BIOMIMÉTICA VERNACULAR

O homem tem sido capaz de criar produtos e solucionar problemas tendo como lógica a reprodução de padrões e estratégias das estruturas biológicas. A Biomimética (de bios, significando vida, e mimesis, significando imitação) é constituída por um método inovador cujo objetivo é criar produtos, processos e políticas de desenvolvimento sustentável baseados nos modos de vida que estão bem adaptados à vida na terra durante o longo período de evolução dos seres vivos (BIOMIMICRY GUILD, 2006).

Como um campo de pesquisa, o biomimetismo vai muito além das simples imitações. Não consiste em replicar apenas as formas, mas compreender como os organismos funcionam e se mantêm. É ver a natureza como mentora, e assim aprender com ela (BENYUS, 2010).

Este trabalho se propõem a incluir uma nova nomenclatura no contexto do desenvolvimento de produtos bioinspirados; a Biomimética Vernacular. Assim se faz necessário trazer sua definição, que segundo Michaelis (2021) vernacular é uma derivação de vernáculo que consiste no que é particular ou característico de um país (nação, região, etc.). Traz em si uma carga de identidade, de especificidade, capaz de diferenciar algo dos demais em um contexto geográfico e social. Na arquitetura a vernacular é definido como uma tipologia de caráter local, na qual são utilizados materiais e recursos do próprio ambiente onde a edificação está inserida. (Andrade, 2016). Já o Design Vernacular, Riul (2015), se configura pelas práticas de fabricação de objetos que refletem a história e cultura de um povo, além de possuírem forte ligação com o território em que são produzidos. Surgidos, geralmente, da necessidade de resolver da forma singular os problemas do cotidiano.

A biomimética vernacular nada mais é do que um retorno a nossa ancestralidade, nossas origens e modos de vida que se perpetuam por gerações, resgatando a criatividade surgida por analogia da natureza de quem vive em contato constante com ela. Dessa forma, promove o redirecionamento do olhar, fora das expectativas futuristas tecnológicas as quais estamos inseridos.

Essa nova conceituação possui duas formas de abordagem, a primeira busca o fortalecimento identitário e perpetuação do conhecimento repassado de geração para geração, a partir da identificação e registro das soluções técnicas concebidas por grupos sociais que possuem contato direto com a natureza, já a segunda está fundamentada no desenvolvimento de soluções biomiméticas com foco na melhoria das condições de vida desses grupos.

Dentre estes grupos destaca-se o, o homem do campo que aprendeu desde cedo a observar os animais e as plantas, suas funções, formas, ritmos e ciclos, e por analogia se apropriou dessas oportunidades evolutivas em seu benefício.

2. FERRAMENTAS MANUAIS

As ferramentas manuais como picareta, foice, pá, enxada e ancinho são importantes para a agricultura. Esses artefatos servem para a realização de tarefas específicas como cavar buracos e valas, quebrar pedras e troncos, cortar galhos e vegetação, capinar etc. Essa agricultura, caracterizada pelo uso de técnicas rudimentares e tradicionais, é comum em países e regiões mais subdesenvolvidas, como o interior do nordeste brasileiro, onde muitas famílias trabalham e dependem dessa modalidade.

Para os agricultores qualquer melhoria nessas ferramentas pode trazer bons resultados durante a colheita. Sendo que, para o redesenho das ferramentas se faz necessário estudar suas funções e a sua importância para a agricultura, só assim será possível fazer analogias com alguns animais que possuem sistemas naturais para escavar, perfurar, remover e revolver a terra. Esses animais terão seus mecanismos funcionais.



PICARETA: Possui duas "cabeças", (1) serve para cavar terrenos duros, fazer buracos e vala. (2) mais pontiagudo, tem função principal de arrancar e quebrar pedras. Seu principal uso é nos roçados, cavando buracos, retirando pedras, tocos de árvores e raízes grossas.



FOICE: Constituída por uma lâmina de ferro em forma de arco, presa a um cabo de madeira. Tem como função principal o corte de lenha e auxilia na capinação do campo.



PÁ: Composta por uma chapa de ferro, um cabo de madeira e um apolo para a mão do usuário. É utilizada para cavar, carregar detritos, etc. Algumas pás possuem a chapa de ferro reta e quadrada que servem mais para juntar resíduos. As pás que tem formato parecido com um "bico" servem para cavar o solo.



ENXADA: Confeccionada em chapa de ferro larga, achatada e resistente, e um cabo de madeira geralmente grande. Tem como função capinar, cavar buracos, etc. Na agricultura é manuseada principalmente para cavar "covas" que são os buracos onde se colocam as sementes dos grãos, para limpar o solo e arrancar ervas-daninhas.



ANCINHO: Sendo constituído por uma travessa dentada e de um cabo de madeira geralmente longo. Tem como função juntar e arrastar resíduos como palhas, folhas e feno.

Figura 01 - Ferramentas manuais.

Fonte: elaborado pelos autores.

3. ANIMAIS DO SEMIÁRIDO E DA ZONA DA MATA NORDESTINA E SUAS FERRAMENTAS NATURAIS

Para relacionar as ferramentas com a fauna nordestina, foi necessário identificar analogias entre as funções dos

artefatos manuseados na agricultura de subsistência, com as características funcionais dos animais na atividade de cavar, cortar, furar, agarrar, etc. Para isso, foi realizada uma visita ao Centro de Ciências Exatas e da Natureza do Departamento

de Sistemática e Ecologia da Universidade Federal da Paraíba no Campus João Pessoa, onde foram disponibilizadas amostras taxonômicas de animais para registro fotográfico das patas, garras, unhas, bicos, dentes e cascos.

| Descrição | Animal | Ferramenta natural |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| TAMANDUAI: As garras dos membros anteriores são especialmente adaptadas para se deslocar pelo ambiente arbóreo, também servem para abrir pequenos buracos nas árvores visando alcançar os insetos para a sua alimentação. Nas "mãos" ele possui duas garras, sendo que a menor serve como um polegar, auxiliando a outra garra em seus movimentos. |  |  |
| TATOUAY: Possui cinco dedos. Nos membros anteriores as unhas são grandes e falciformes, a do meio é maior e possui a forma de uma "lâmina". Por causa de suas garras ele é um ótimo escavador. |  |  |
| TAMANDUÁ DE COLETE: As patas anteriores são bem desenvolvidas com quatro dedos e garras enormes. A garra do meio é a principal servindo como defesa e para escavar formigueiros, cupinzeiros e colmeias. |  |  |
| BOI: apresentam dois dígitos (dedos) em cada membro. Essa parte do corpo é utilizada para a fabricação de ração, sabão e artesanato |  |  |

Figura 02 - Animais e ferramentas naturais.
 Fonte: elaborado pelos autores.

| Descrição | Animal | Ferramenta natural |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| BODE: Os caprinos possuem oito dentes incisivos. Esses dentes apresentam perto da sua raiz uma base mais grossa que vai laminando até a outra extremidade |  |  |
| CORUJA TYTO: Os bicos dessas corujas são fortes, curvos e afiados, usados para rasgar a pele/carne durante a alimentação ou até para matar suas presas. As garras também são fortes e afiadas. |  |  |
| CARCARÁ: Devido as suas longas patas adaptadas para marchar, o carcará passa muito tempo no chão andando e até parado. Suas garras apresentam o mesmo padrão dos falões comuns, possuem dedos longos com garras finas e afiadas, ideais para capturas de presas em voo. |  |  |
| FORMIGA SAÚVA: Anatomicamente as formigas apresentam três pares de pernas, um par de olhos compostos, um par de antenas e um par de fortes e afiadas mandíbulas. O par de mandíbulas compõe o seu aparelho bucal mastigador, essencial para os seus hábitos alimentares. |  |  |

Figura 03 - Animais e ferramentas naturais.
 Fonte: elaborado pelos autores.

4. QUADRO DE ANALOGIAS

A partir das observações das ferramentas manuais que são utilizadas na agricultura e de identificação dos princípios funcionais de alguns animais, foi elaborado um quadro de analogias que relaciona a função desses utensílios com os sistemas naturais dos espécimes pesquisados.

Com base no quadro de analogias entre as ferramentas manuais e os dispositivos naturais, foram identificados quais sistemas e formas tinham mais relação com a função básica de cada artefato. A partir disso, foram selecionados dois modelos naturais que serviram de referência para o redesenho de cada artefato.

| Ferramenta | Função | Animal | Sistema | Anatomia do sistema |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Cavar terrenos duros, arrancar e quebrar pedras e concreto, abrir valas e buracos. |  Timbu (gambá de orelha branca)  Tatu-peba  Tamanduá  Tamanduá de coleite | <ul style="list-style-type: none"> Garras que rasgam e arrancam matérias para fazer suas focas. Patas e garras que cavam o solo. Par de garras nas patas anteriores que escalam e furam árvores. Garras que servem como defesa e para escavar formigueiros, cupinzeiros e colmeias etc. |  Garra do timbu    |



Figura 04 - Quadro de analogias.
Fonte: elaborado pelos autores.

5. REDESENHO DAS FERRAMENTAS

A parte mais larga da picareta (A) foi baseada na configuração formal das garras do tamanduá de coleite, o que facilita a entrada da ferramenta no solo. Já a parte mais pontiaguda (B) serve para quebrar pedras etc.

Foi redesenhada seguindo os princípios funcionais e formais das garras do tamanduá, tendo uma 'ponta' secundária que age como a garra do animal, facilitando a retirada e a quebra de objetos.

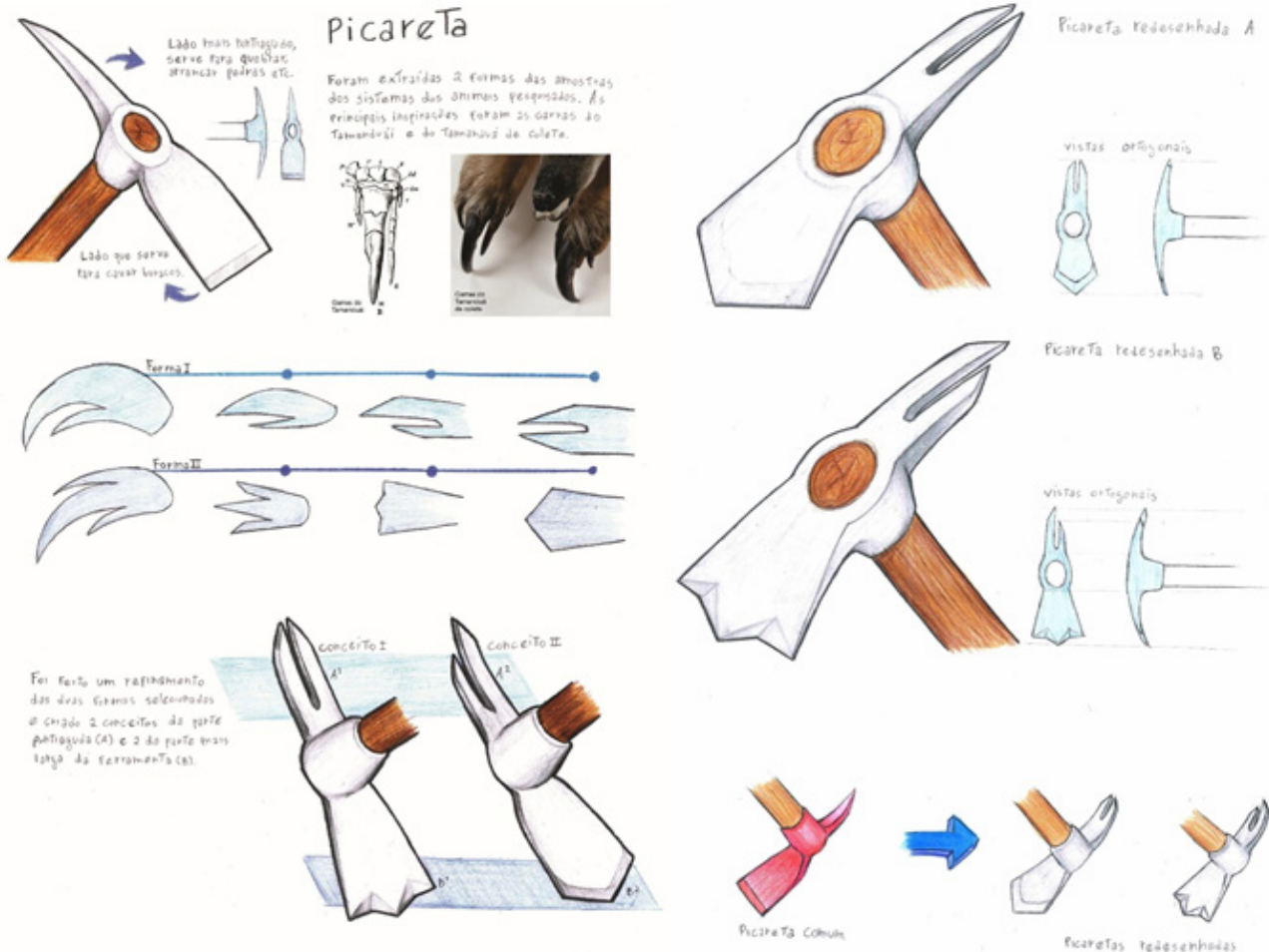


Figura 05 - Redesenho da picareta.
Fonte: elaborado pelos autores.

A Foice foi redesenhada tendo como base as características formais e funcionais da mandíbula da formiga Saúva que é adaptada naturalmente para o corte de

folhas e pequenas plantas. A lâmina possui uma 'quina' que facilita o corte e quebra da madeira.

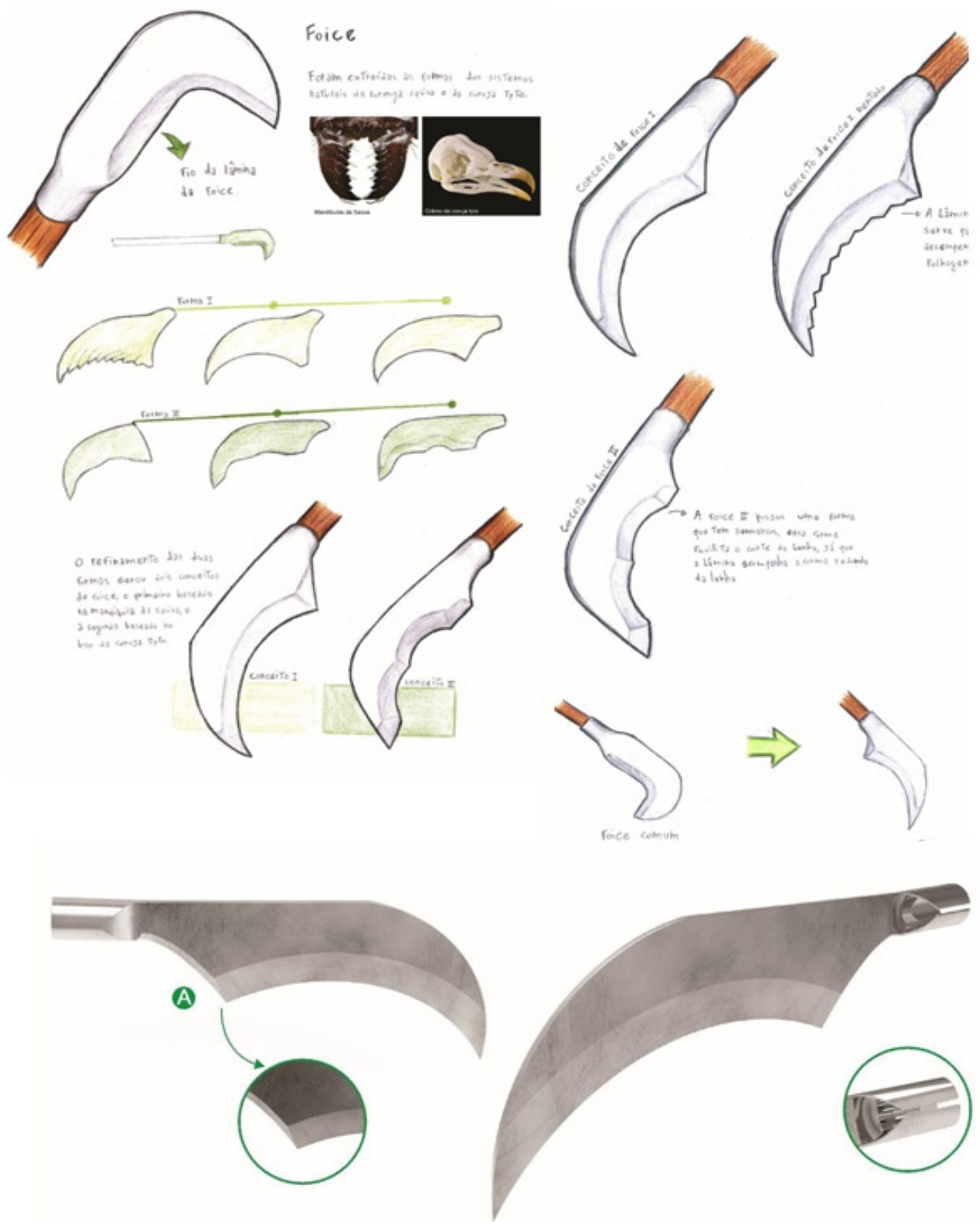


Figura 06 - Redesenho da foice.
Fonte: elaborado pelos autores.

A pá redesenhada teve como base de referência as características formais do osso incisivo dos equinos. Ela possui a ponta que remete a pá de bico (A), facilitando

a entrada no solo quando se precisa cavar, também possui bordas em suas laterais (B), o que impede que detritos caíssem quando a pá é utilizada para carregar resíduos no geral.

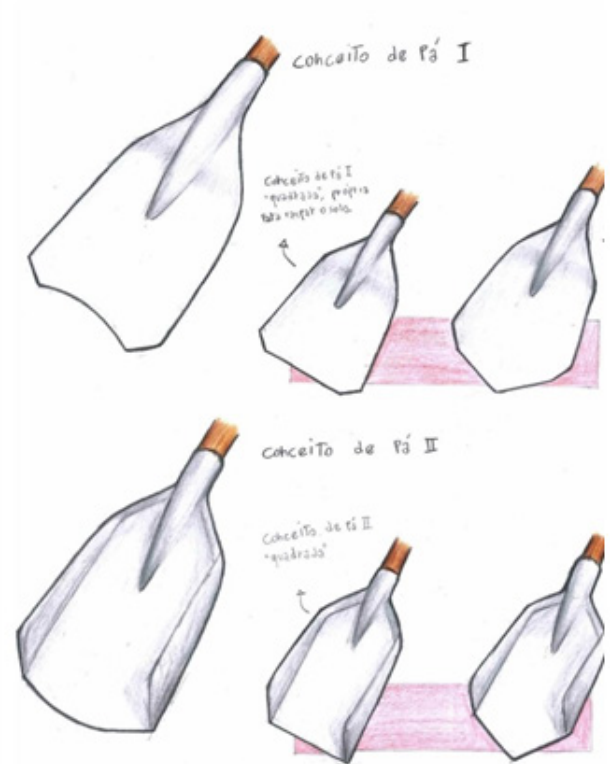
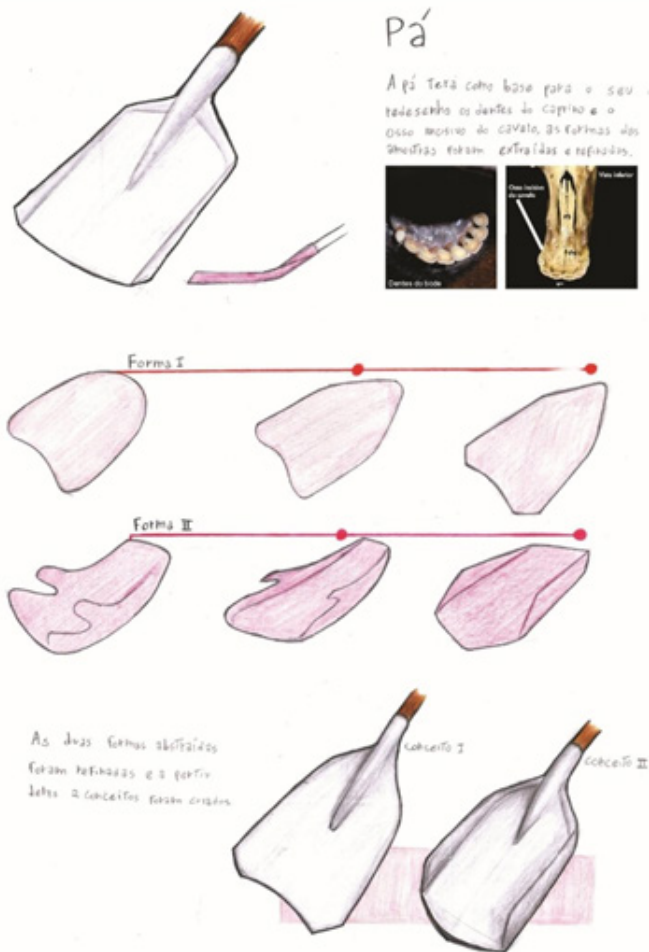


Figura 07 - Redesenho da pá.
Fonte: elaborado pelos autores.

A Enxada redesenhada é a junção dos dois conceitos anteriores. Ela possui o fio da lâmina geométrico (A), o que facilita a entrada da ferramenta no solo e diminui o

desgaste das bordas da enxada. Na sua lateral existem pequenas bordas (B) que auxiliam a manipulação do solo com a ferramenta.

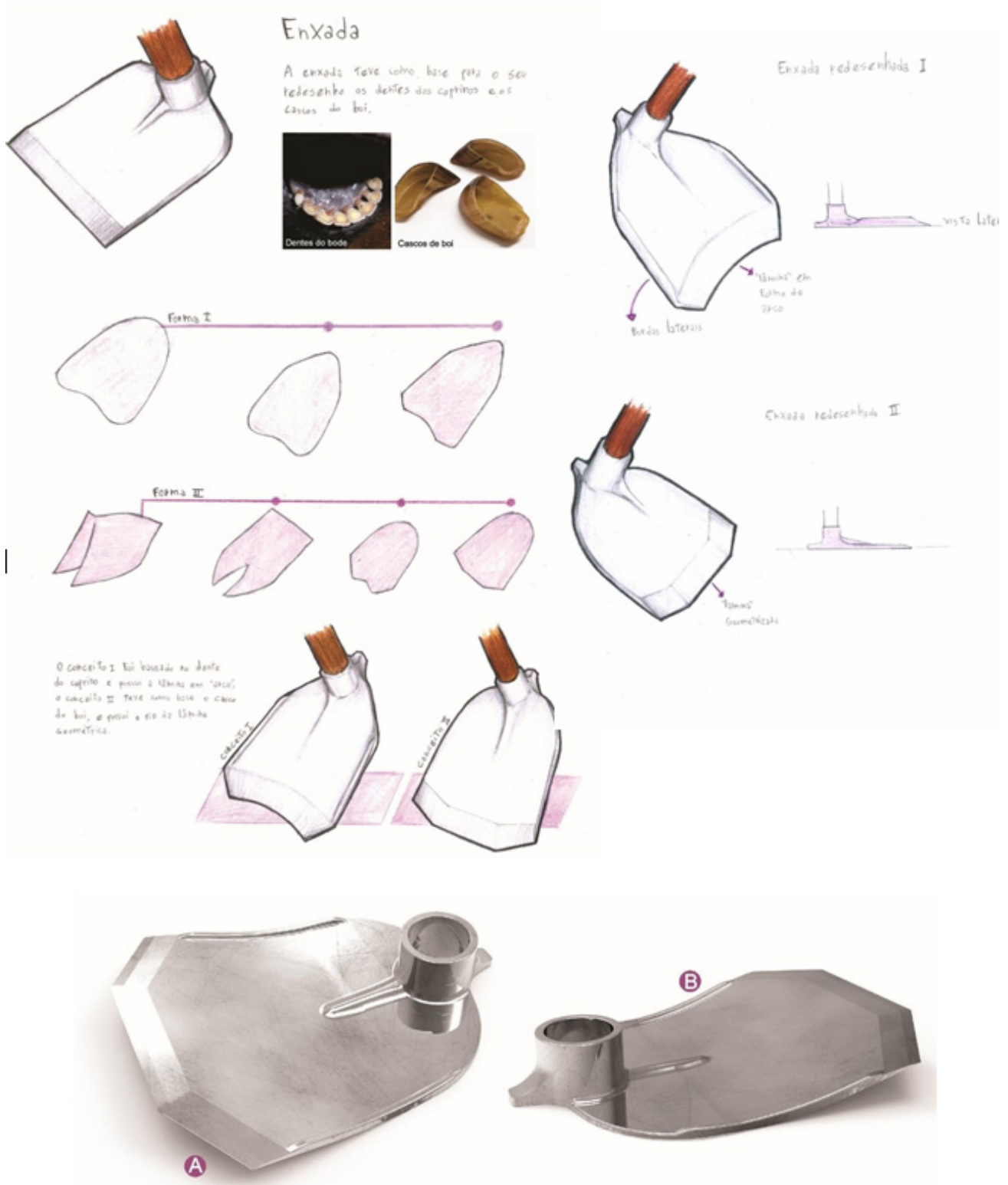


Figura 08 - Redesenho da enxada.
Fonte: elaborado pelos autores.

O ancinho redesenhado teve como referência as garras do Tatouay e do Carcará.

Possui a organização de seus 'dentes' em forma de arco (A), que por sua vez, são baseados nas garras da ave (B). Eles servem para a ferramenta adentrar mais facilmente ao solo.

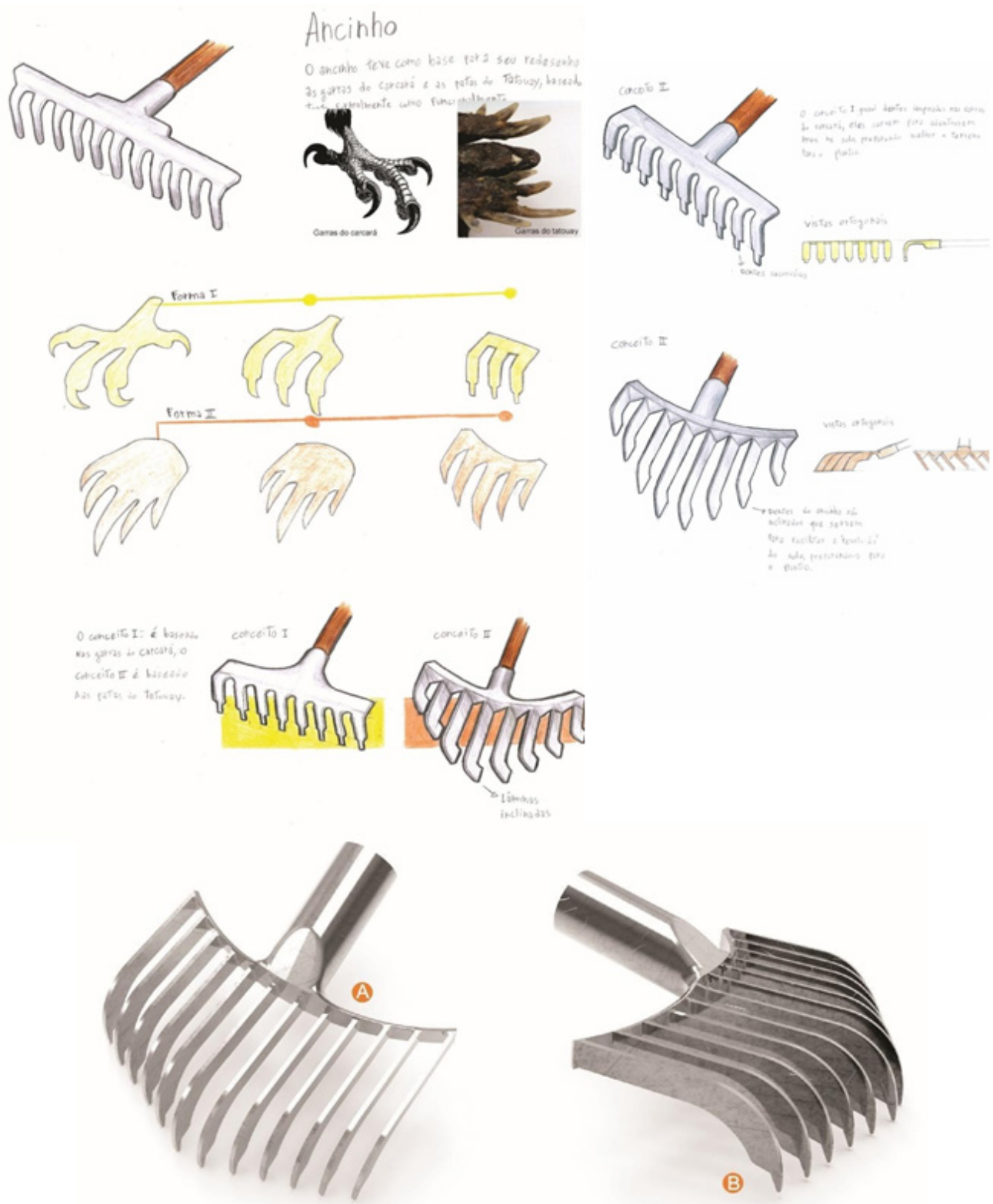


Figura 09 - Redesenho do ancinho.
Fonte: elaborado pelos autores.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Verifica-se que o conceito de Biomimética Vernacular se apresenta adequado para ampliação dos estudos sobre os artefatos bioinspirados, haja vista o número de comunidades e grupos sociais do Brasil que vivem exclusivamente do contato direto com a natureza. A necessidade de se registrar o que foi concebido e como foi concebido faz parte do processo identitário e de autoconhecimento dos indivíduos em relação ao território aos quais estão inseridos. Além disso, o redesenho de ferramenta a partir da analogia com sistemas funcionais de animais típicos das regiões Semiáridas e Zona da Mata Nordestina, para a apropriação de suas características e funções de cavar, cortar, furar, revolver e rasgar, se mostrou eficiente ao ser aplicado como metodologia conceitual no design de produto.

Unir design, biomimetismo vernacular e comunidades tradicionais é uma forma peculiar de sustentabilidade, onde o minimalismo, a reutilização e o uso dos materiais locais se apresentam em evidências e em sua maior plenitude.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a CAPES pela disponibilidade de bolsas de Iniciação Científica (PIBIC) que possibilitou o desenvolvimento do trabalho que resultou no referido artigo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE, Francisco de Carvalho Dias de et al. Uma poética da técnica: a produção da arquitetura vernacular no Brasil. 2016. Instituto de Filosofia e Ciências Humanas Doutorado Unicamp Disponível em: <http://repositorio.unicamp.br/jspui/handle/REPOSIP/320977>.
- BENYUS, Janine M. Biomimética: Inovação inspirada pela natureza. São Paulo: CULTRIX, 2010.
- BIOMIMICRY GUILD. Introduction to Biomimicry, 2006. Disponível em: <http://biomimicry.org>. Acesso em 27 de setembro de 2018.
- RIUL, Marília. Pegar e fazer: a dinâmica da produção e dos usos de artefatos artesanais na região da Barra do Rio Mamanguape – PB e reflexões sobre o design e produção do mundo artificial. 2015. 299f. Tese de Doutorado em Ciência Ambiental – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.
- VERNACULAR. In: Dicio. Michaelis, Dicionário Brasileiro da Língua Portuguesa. Editora Melhoramentos Ltda., 2021. Disponível em: <https://michaelis.uol.com.br/busca?r=0&f=0&t=0&palavra=vernacular>: Acesso em: 15/07/2021.
- “Aves de Rapina do Brasil”. Disponível em <http://www.avesderapinabrasil.com>. Acesso em 02 de fevereiro de 2019.

avesderapinabrasil.com. Acesso em 02 de fevereiro de 2019.

“Equinos no Brasil” Disponível em <https://www.info-escola.com/mamiferos/cavalo/>. Acesso em 03 de março de 2019.

“Caprinos” Disponível em <https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/AgriculturaFamiliar/RegiaoMeioNorteBrasil/Caprinos/alimentacao.htm>. Acesso em 04 de março de 2019.

“Tamanduá mirim” Disponível em <http://projetoonca-fari.com.br/pt-BR/anta/18-mamiferos/126-tamandua-mirim>. Acesso em 17 de março de 2019.

“bicho preguiça curiosidades” Disponível em <https://www.greenme.com.br/informar-se/animais/5785-bicho-preguica-curiosidades>. Acesso em 17 de março de 2019.

“Mamíferos - Cabassous tatouay - tatu de rabo mole grande” Disponível em <http://www.icmbio.gov.br/portal/faunabrasileira/estado-de-conservacao/7096-mamiferoscabassous-tatouay-tatu-de-rabo-mole-grande>. Acesso em 17 de março de 2019.

AUTORES

ORCID:

ORCID:

ORCID:

ORCID:

ORCID:

COMO CITAR ESTE ARTIGO

SILVA, Itamar Ferreira da; ALVES, Daniel Ferreira. Biomimética Vernacular E O Redesenho De Ferramentas Usadas Na Agricultura. **MIX Sustentável, [S.l.], v. 7, n. 4, p. 49-60, set. 2021.** ISSN 24473073. Disponível em:<<http://www.nexos.ufsc.br/index.php/mixsustentavel>>. Acesso em: dia mês. ano. doi:<https://doi.org/10.29183/2447-3073.MIX2021.v7.n4.49-60>.

DATA DE ENVIO: 15/07/2021

DATA DE ACEITE: 04/08/2021

