

DESIGN CRIATIVO DE MOBILIÁRIO ESCOLAR EM BAMBU SOB A PERSPECTIVA DA SUSTENTABILIDADE

CREATIVE DESIGN OF BAMBOO SCHOOL FURNITURE FROM A SUSTAINABILITY PERSPECTIVEN

BEATRIZ MARIA PARREIRAS PEREIRA | Universidade Federal de Goiás (UFG), Brasil

STEFANY ALVES DANTAS | Universidade Federal de Goiás (UFG), Brasil

REGIS DE CASTRO FERREIRA, Dr. | Universidade Federal de Goiás (UFG), Brasil

RESUMO

O objetivo do trabalho foi o desenvolvimento de mobiliário escolar sustentável, direcionado a alunos de escola pública. Primeiramente, realizou-se investigação teórica sobre a situação da evasão escolar em Goiânia, GO, delimitando-se o público-alvo (alunos do 6º ao 9º ano da 2ª fase do ensino fundamental), para, então, proceder à teorização sobre o tema, baseando-se em metodologias e práticas pedagógicas aplicadas ao ensino. Diagnosticou-se a ausência de um produto que propiciasse aos alunos o sentimento de pertencimento ao lugar e que os estimulasse como protagonistas do espaço. Em seguida, aplicou-se metodologias de projeto de produto por meio de análise biomimética, croquis e modelagem 3D. Como premissa do estudo, o produto deveria abarcar uma visão sustentável, sendo incluída com o uso de um material renovável como alternativa aos convencionais, neste caso, o bambu. Como resultado de inovação de novo produto, chegou-se a uma mesa em bambu com altura regulável e design lúdico. Conclui-se que o novo produto, além de incorporar requisitos sustentáveis, pode ressignificar e favorecer a infraestrutura do espaço escolar, exigindo mínima quantidade em recursos materiais para a geração de um ambiente de aprendizagem mais independente e agradável.

PALAVRAS-CHAVE: Design; Mobiliário; Bambu; Escola pública.

ABSTRACT

This research aimed to develop sustainable school furniture for public school students. First, a theoretical investigation was carried out about school dropout in Goiânia, GO, Brazil, defining the target audience (students from the 6th to the 9th grade of the 2nd phase of elementary school), then proceeding the theorization about the theme based on methodologies and pedagogical practices applied to teaching. It was diagnosed the absence of a product that provided students the feeling of belonging to the place and that stimulated them as protagonists of the space. Then, product design methodologies were applied by means of biomimetic analysis, sketches and 3D modeling. As a premise of the study, the product should encompass a sustainable vision, which is included with the use of a renewable material as an alternative to conventional ones, in this case bamboo. As a result of new product innovation, a bamboo table with adjustable height and playful design was reached. It is concluded that the new product, in addition to incorporating sustainable requirements, can resignify and favor the infrastructure of the school space, requiring a minimum amount of material resources to generate more independent and pleasant learning environments.

KEYWORDS: Design; Furniture; Bamboo; Public schools.



1. INTRODUÇÃO

A proposta da pesquisa foi elaborar um mobiliário em bambu que atendesse aos aspectos de sustentabilidade e inovação. Para a obtenção de produtos sustentáveis, os pré-requisitos são: redução de desperdício de recursos, grande durabilidade (baixa obsolescência), manutenibilidade (manutenção), eficiência energética, agregação de valor ecológico por informação, adaptabilidade, reconfiguração, acessibilidade, qualidades afetivas (ciclo de vida), e racionalização dos processos produtivos. Já no que tange à inovação tecnológica, há a aplicação do conhecimento e de competências tecnológicas e mercadológicas para criar produtos, processos, serviços e negócios (VILHA; QUADROS, 2012).

A pesquisa parte do problema do alto índice de evasão escolar e a influência da infraestrutura das escolas neste problema. Por exemplo, em Goiás, o censo do IBGE de 2010 já apontava 142.997 alunos fora da escola (O POPULAR, 2012).

Por outro lado, tem-se a utilização das técnicas como a biônica e a biomimética como estratégias de projeto de produto. Segundo Pahl e Beitz (1986 *apud* RAMOS; SELL, 1994), a biônica é como um estímulo criativo que possibilita a realização de novas interpretações dos sistemas naturais conhecidos, até chegar-se ao desenvolvimento de um produto inédito guiado pelos princípios de economia de energia e gestão que a própria natureza utiliza para a sobrevivência.

Assim, desenvolveu-se um processo de criação de novo produto a partir de um material não-convencional, processos de fabricação e relação estrutural, além da relação temporal sincrônica e de função prática do produto.

2. METODOLOGIA

2.1. Observação

Acerca do aspecto social da educação, observa-se que as diferenças tanto de infraestrutura quanto de conteúdo fornecido aos alunos do ensino público e do ensino particular influem na evasão escolar. Por exemplo, a reportagem “Evasão Escolar” (Profissão Repórter, Brasil: Rede Globo, 23 de maio de 2018) revelou que a diferença infraestrutural influencia diretamente no desempenho estudantil.

2.2. Delimitação

Pesquisou-se os índices de abandono escolar entre os jovens, como reportado pela Agência IBGE de Notícias, observando que a taxa de abandono escolar entre os adolescentes de famílias pobres (11,8%) é oito vezes maior em relação aos adolescentes de famílias ricas (1,4%) (AGÊNCIA IBGE, 2019). Assim, estabeleceu-se como público-alvo alunos do 6º ao 9º ano da rede pública de ensino.

2.3. Teorização

A partir de um fluxograma, buscou-se encontrar e listar-se palavras-chave que emergissem das observações teórico-práticas e delimitações. As informações obtidas a partir dos processos de observação e delimitação dos problemas estão resumidas na Figura 1.

Em seguida, procedeu-se o cruzamento de informações a fim de compreender o contexto do aluno alvo. Para tal, foi utilizada a metodologia de design denominada “análise de correlações do produto” (LOBACH, 2001) que se utiliza do que os projetistas da pesquisa entendem como necessidades do usuário e qual abordagem principal deve ser utilizada na confecção de um produto.

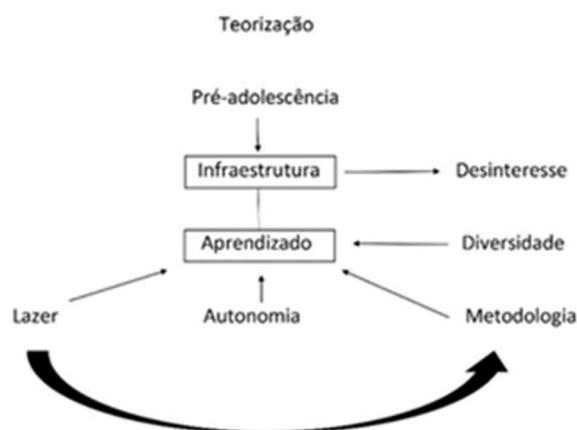


Figura 01 - Interações das palavras-chave a partir da observação e teorização do problema.
Fonte: autores.

2.4. Levantamento de hipóteses

O levantamento de palavras-chave: lazer, autonomia, metodologia e diversidade, foi



importante para entender a aplicação das metodologias de projeto de design.

A partir da abordagem de Bonsiepe *et al.* (1984), que pontua a especificação mensurável do problema e a delimitação do problema central, deu-se maior destaque a produtos que estão em contato direto com o aluno, estabelecendo-se um caminho hipotético de minimização do problema, neste caso, por meio das carteiras escolares.

2.5. Fundamentação teórico-pedagógica-filosófica sobre a escola pública

O espaço delimitado é o cenário onde se desenvolve o conjunto das relações pedagógicas, ampliando ou limitando suas possibilidades (DAYRELL, 1996). Portanto, neste momento, o principal aspecto levantado foi a caracterização da tipologia pedagógica, ou seja, a pedagogia tradicional ainda utilizada nas escolas, que se reflete diretamente nas características materiais e imateriais do espaço e na formação do indivíduo.

Igualmente, buscou-se aspectos da educação libertária, em paralelo à tradicional. Dentro deste contexto, a psicologia sócio-histórica de Vygotsky entende que estimular o desenvolvimento cultural do ser humano, por meio de instrumentos, apoiados em um objeto, é o principal meio para conectar o homem e a natureza (VIGOTSKY, 2007).

Na educação tradicional, tanto a disposição do layout da sala, quanto os objetos utilizados e a forma de contato professor-aluno, mostram a imposição do saber e a hierarquia da transmissão do conhecimento. Tal cenário ainda é a regra no sistema educacional brasileiro, tanto no ensino público como no particular (Figura 2).



Figura 02 - Sala de aula do séc. XIX e XX.
Fonte: Yo (2018).

Por outro lado, a educação libertária defende a compreensão e o incentivo da autonomia do aluno como o principal foco, não centralizando na imposição de saberes, mas, sim, em uma transmissão de conhecimento horizontal (Figura 3).



Figura 03 - Ensino Híbrido e a Sala de Aula Invertida: o aluno como protagonista do próprio aprendizado - Colégio Prudente de Moraes (Salto, SP).

Fonte: Yo (2).

Em outras bases filosóficas, como a Piagetiana, e a Montessoriana, é visível, também, a preocupação destes autores com a forma de ensino que guie o aluno ao equilíbrio e ao desenvolvimento psíquico. Sendo assim, o desenvolvimento psíquico do indivíduo está diretamente relacionado às relações sociais que ele constrói. Dessa forma, o processo de desenvolvimento do indivíduo precisa ser o resultado da convergência da interação com o meio físico e o meio social.

Buscando a abordagem material, nota-se nas escolas públicas de Goiânia, Goiás, o não atendimento da infraestrutura mínima prevista pelo Plano Nacional de Educação (PNE). Em matéria do jornal O Popular (2016) é informado que em Goiás nenhuma unidade de ensino das redes públicas preencheu todos os itens de infraestrutura previsto no PNE, de acordo com o Censo Escolar de 2015, situação que também pode ser expandida para a média brasileira. Nas abordagens pedagógicas das escolas públicas de Goiás, o projeto se apresentaria como um ponto de início que influenciaria os alunos a buscarem alternativas, mesmo que pontuais, como melhor infraestrutura de carteiras escolares.

3. SUSTENTABILIDADE

3.1 O Design Sustentável e a materialidade aplicada do bambu

Segundo Pinheiro (2012), a economia verde é uma maneira de guiar os princípios que regem a sustentabilidade no desenvolvimento econômico. Este conceito foi utilizado durante o processo da pesquisa como diretriz do desenvolvimento e criação do produto.

De acordo com Boran, Çavdar, Badur (2013), os diferentes projetos desenvolvidos a partir do bambu, relacionados à sua composição estrutural,

podem ser aplicados em diferentes funções. Sua aplicação pode ser realizada in natura ou industrialmente. Isso é possível graças a seus diferentes tipos de curvaturas e diferentes possibilidades de composições tridimensionais, podendo, portanto, ser aplicados de diferentes formas, tais como: em construções estruturais, artefatos, e na indústria moveleira. Igualmente, Lugt (2008) ressalta o potencial para o desenvolvimento sustentável de produtos a partir do bambu, destacando suas excelentes características físico-mecânicas, rápido crescimento e facilidade de processamento, características que o tornam um potencial substituto da madeira. Ainda, o bambu preenche os atributos para materiais de baixo impacto ambiental (Tabela 01).

ocorrência de espécimes totalmente maciças ou de cavidades mínimas; mesmo sendo muito denso e resistente, entretanto, possui também boa flexibilidade, sendo, inclusive, utilizado na construção civil, em diversos países. Pensou-se na aplicação desta espécie apenas na parte inferior do produto para dar estabilidade ao mobiliário, devido sua alta massa específica (até 800 kg cm³) (AHMAD; KANKE, 2005) e estabilidade dimensional. Para o tampo do produto (carteira escolar), assumiu-se o uso de uma peça obtida por laminação e colagem (bambu laminado e colado), da espécie *Bambusa tuldooides*.

Atributo do material	Baixo Impacto Ambiental
Disponibilidade do recurso	Renovável ou Abundante
Distância da fonte em km	Perto
Energia incorporada	Baixa
Proporção de reciclagem	Alta
Produção de emissões	Zero/baixa
Produção de resíduos	Zero/baixa
Produção de tóxicas	Zero/baixa
Capacidade de reciclagem	Alta
Resíduo no final da vida útil	Zero/baixa
Facilidade com que o material se decompõe	Alta

Tabela 01 - Atributos de Materiais de Baixo Impacto Ambiental.

Fonte: Adaptado de Fuad-Luke (2002).

Simultaneamente, preocupou-se com a(s) espécie(s) de bambu passíveis de serem utilizadas no produto. A partir de revisão bibliográfica, pesquisou-se as características gerais do bambu, com foco na escolha das espécies, definindo-se a utilização de duas, a saber: *Bambusa tuldooides* (bambu taquara) e *Dendrocalamus strictus* (bambu maciço) (Figura 4). Pensando assim, na proposta, os materiais seriam fornecidos pela Rede Bambu Goiás. De acordo com Oliveira e Gumieri (2013), o Bambu Maciço é uma espécie robusta, cujas paredes dos colmos são extremamente espessas, sendo comum a



Figura 04 - Bambus utilizados: (A) *Bambusa tuldooides*; (B) *Dendrocalamus strictus*.

Fonte: Bambuzhu (2017) e Exotic Seeds (2020).

Também, na utilização dos colmos de bambu, assumiu-se os mesmos já tratados (contra pragas e doenças) mediante imersão em solução preservativa de ácido bórico, bórx e sulfato de cobre e água, conforme Tiburtino et al. (2015). Tal tratamento é consagrado mundialmente por ser atóxico e por sua eficiência. A aplicação do bambu como um material alternativo e a concepção de materiais escolares está presente como uma hipótese de solução que propicia uma aproximação entre os usuários (alunos).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir do levantamento das diretrizes utilizadas na construção das políticas pedagógicas das redes públicas, permitiu-se contextualizar a Proposta Político-Pedagógica para a Educação Fundamental da Infância e da Adolescência adotada pela Secretaria Municipal da Educação de Goiânia (SME, 2011), oportunizando a Proposta Pedagógica de mostrar aos estudantes a possibilidade de se ter uma produção regional de materiais de qualidade.

Baseado na metodologia de Lobach (2001), na qual divide-se as fases de concepção e criação do projeto, obteve-se um painel semântico, por meio das palavras-chave que emergiram do estudo do público-alvo, como: pertencimento, autonomia, experimentação e equilíbrio. A partir dessas palavras, as imagens referenciais que representam ludicamente o produto são apresentadas na Figura 5; a partir dessas imagens foram traçadas linhas de força em papel manteiga que guiaram as linhas principais de composição do objeto.



Figura 05 - Síntese gráfica das imagens extraído linhas de forças.

Fonte: Massa Cuca (2016); Super Interessante; (2017); Dreamstime (2020); Pinterest (2020).



Figura 06 - Imagens referências a partir das análises temporais segundo Lobach (2001). Atividade física em uma escola na década de 1930, Porto Alegre RS.
Fonte: Caroline (2020).

Na Análise Diacrônica da infraestrutura das escolas, foram trazidas imagens referenciais de como eram organizadas as atividades bem como o espaço, procedendo, posteriormente, à síntese das linhas das imagens (Figura 5). Em seguida, foi realizada uma Análise Diacrônica de exemplos de carteiras escolares utilizadas ao longo da história das escolas a partir do século XIX (Figura 6) e imagens caracterizando o ambiente escolar em diferentes épocas ao longo do século XX no Brasil (Figuras 07 e 08).



Figura 07 - Aula de língua portuguesa, seção feminina Grupo Escolar Orozimbo Maia, Campinas, SP, 1939.
Fonte: UOL Educação (2010).



Figura 08 - O uniforme da Escola de Ensino Fundamental Desemb, na década de 1960. Em Theodomiro Dias (São Paulo), havia gravatas para meninos e meninas.
Fonte: UOL Educação (2010).

Após o estudo diacrônico, procedeu-se o levantamento sincrônico, agora voltado para a parte material das redes públicas de ensino, nas quais as carteiras escolares, especificamente, foram analisadas e estudadas por apresentarem, em sua maioria, carência em adaptabilidade para seu uso (Figura 9).

Observou-se convergências de disposição em sala de aula, bem como a utilização das carteiras escolares, especificamente, para incluir os alunos nas atividades em grupo e gerar, neles, o sentimento de pertencimento ao espaço, quando isolados realizando atividades individuais.

Assim sendo, foi feita uma filtragem de todos os aspectos levantados durante a construção do painel semântico e as análises diacrônica e sincrônica, sendo possível estabelecer itens essenciais da conformação dos objetos.



Figura 09 - Carteiras escolares atuais.
Fonte: Ministério Público (2020).

A tal filtragem dá-se o nome de fragmentação binária, metodologia em que se utiliza o básico para definir algo; no caso aqui apresentado, o objeto de estudo: carteira escolar. Nesse método, retira-se os excessos de características e informações, ocorrendo uma redução fenomenológica, reduzindo o produto a suas principais funções e essência (Figura 10).

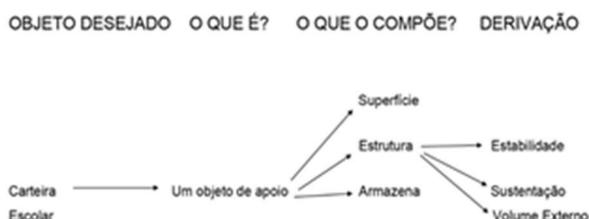


Figura 10 - Fragmentação binária do objeto de estudo: carteira escolar.
Fonte: Autores.

A análise dos mobiliários e das antigas infraestruturas de ensino constituiu no repertório de conteúdo necessário para o estudo de tendência, e para realizar projeções de

necessidades futuras dos usuários diretos do produto.

A análise biônica contribui para a junção de conhecimentos considerados distantes, a princípio, mas que podem se complementar pela realização da atividade projetual e o impacto que as decisões de projeto podem ter no meio ambiente. De acordo com Ramos e Sell (1994), é necessário pesquisar mais a fundo como a biônica auxilia no redesenho do produto através da interdisciplinaridade. Após o levantamento de diversos ciclos vivos e biomas, adotou-se a ave flamingo como animal de investigação, única e exclusivamente pela forma com que a ave se apoia no solo.

O que chama atenção no animal é sua estabilidade tridimensional. Chang (2017) relata que o flamingo possui condições biomecânicas para uma permanência gravitacional unidirecional e passiva para ficar estático, em uma única perna, com o menor gasto energético possível (Figura 11).



Figura 11 - Imagens utilizada para realizar o painel de referências do animal.
Fonte: própria - compilação de imagens do google.

A Figura 12 mostra os diferentes croquis produzidos durante o desenvolvimento do produto, aplicando-se a análise biomimética e o repertório até então obtido.

Após a utilização do referencial biomimético, buscando atribuir ao produto funções mecânicas do flamingo, preocupou-se, para redesenho (Figura 13), com os requisitos funcionais ergonômicos, como: a diferença de altura do produto e sua estabilidade.

De acordo com o Caderno Técnico I (MEC, 1999), que versa sobre “Mobiliário escolar do ensino fundamental”, as medidas adequadas para o público-alvo estão entre 66 e 70 cm de altura e 45 cm de profundidade; a partir dessas medidas e dos croquis prévios foi possível estabelecer um princípio tridimensional de forma do produto (Figura 13).

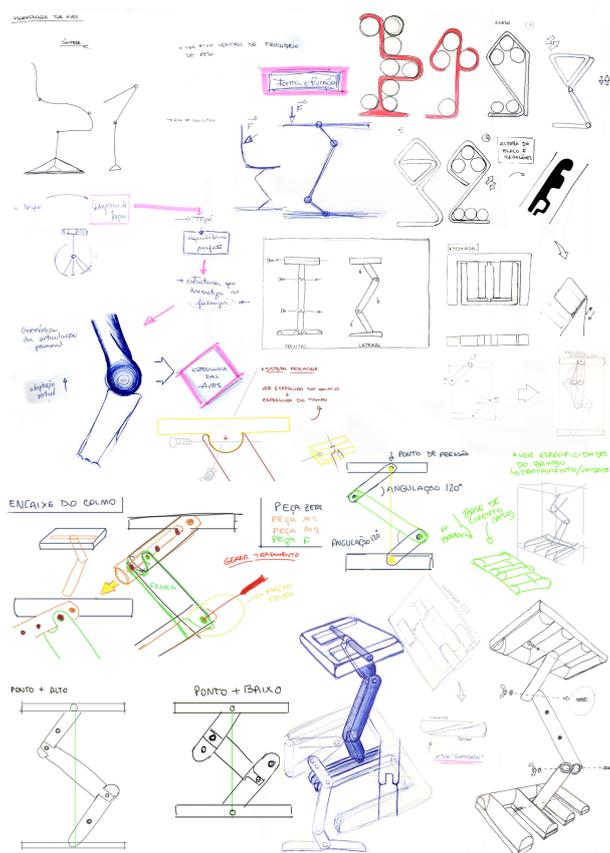


Figura 12 - Croquis da concepção do produto realizados ao longo da pesquisa.
Fonte: própria.

A modelagem e a renderização foram realizadas, respectivamente, nos softwares Rhinocerus (v.6) e a Keyshot (v. 9 Pro). A Figura 14 apresenta a representação técnica do produto e a Tabela 02 discrimina as peças constituintes do produto.

Durante o desenvolvimento deparou-se com a tendência de uso do bambu laminado-colado (industrializado), tendência logo rechaçada buscando-se soluções que permitiram o uso do bambu em sua forma natural (colmos cilíndricos). Houve também a preocupação em gerar uma melhor relação com o usuário, visto que a presença do bambu com o colmo in natura pode reforçar a busca de uma memória estética. O emprego do bambu laminado apenas no tampo da carteira veio como forma de solução ergonômica.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Compreendeu-se que projetar pensando nos problemas futuros possibilitou à pesquisa atingir o aspecto idealizado desde seu início, ou seja, sua característica de inovação.

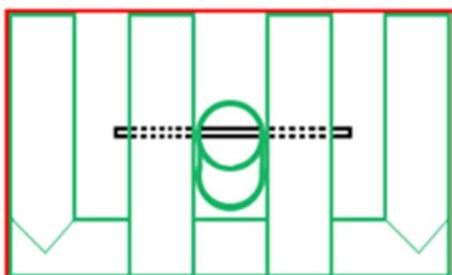
Ressalta-se que uma das metas norteadoras da pesquisa era o mínimo gasto de energia e material para desenvolver um produto que satisfizesse ao máximo os requisitos de sustentabilidade, em comparação com os similares convencionais. Assim sendo, ao se fazer um comparativo inicial entre o produto obtido e os utilizados ao longo dos anos (e, ainda, atualmente), percebeu-se, para além da diferença formal e conceitual, uma diferença funcional, sendo o produto resultante mais adequado à variação estrutural e física (incluindo possibilidade de regulação em altura) cada vez mais presente na faixa etária do público-alvo. Essa possibilidade ergonômica de variação estrutural e física pode ser um dos fatores que façam com que o estudante permaneça nos seus estudos ou não.

Portanto, o desenvolvimento experimental da pesquisa fortaleceu-se pela geração de produto e processos e pelo uso de metodologias de design aplicadas ao projeto. Destacaram-se a aplicação estratégica da biônica e a prática da viabilização por meio do uso do bambu como matéria-prima, com seu viés sustentável, para atingir um redesenho satisfatório de um produto já existente, no caso, a carteira escolar.

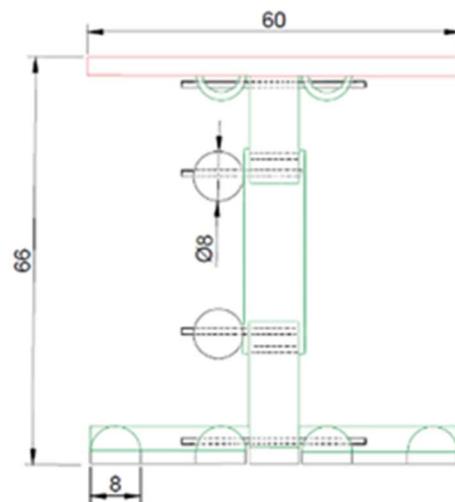


Figura 13 - Produto final: i) Perspectiva com a indicação das partes; ii) Detalhe da junção móvel (regulagem de altura); iii) Sugestão de conjunto carteira-cadeira; e iv) Detalhe das conexões da parte inferior do tampo.
Fonte: própria.

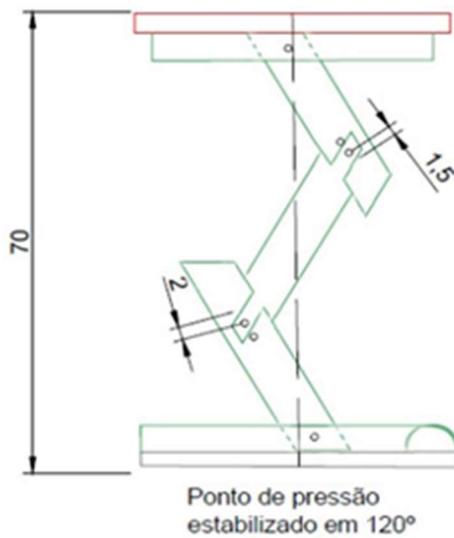
Tal produto presente culturalmente em diversas regiões do mundo, quando redesenhado, e ressignificado, e quando colocado em prática, pode induzir uma série transformações, que segundo Fuck e Vilha (2012) se materializa “difundindo-se em novos processos e produtos e afetando os hábitos e os costumes sociais institucionalizados em toda a sociedade.



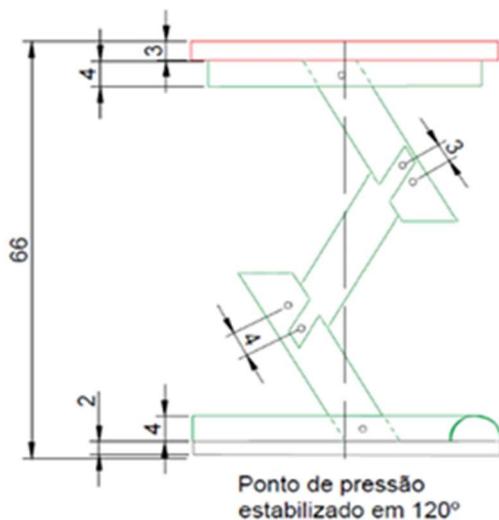
(a)



(b)



(c)



(d)

Figura 14 - Representação técnica: A) vista superior; B) vista frontal; C) vista lateral direita (70 cm de altura); e D) vista lateral direita (66 cm de altura).

Fonte: própria.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA IBGE. 11,8% dos jovens com menores rendimentos abandonaram a escola sem concluir a educação básica em 2018. Disponível em:

<<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/25885-11-8-dos-jovens-com-menores-rendimentos-abandonaram-a-escola-sem-concluir-a-educacao-basica-em-2018>>. Acesso em: 07 set 2020.

AHMAD, M.; KANKE, F. A. Analysis of Calcutta bamboo for structural composite materials:

physical and mechanical properties. *Wood Science Technology*, v.39, p. 448-459, 2005.

ALCÂNTARA, WIARA. A transnacionalização de objetos escolares no fim do século XIX. *Anais do Museu Paulista*. São Paulo. v.24. n.2. p. 115-159. 2016

BAMBUZHU. *Taxonomia do Bambu*. Disponível em: <<http://bambuzhu.com/bambu-suas-especies-e-potencial/especies-bambu/>>. Acesso em: 20 set 2020.

BAXTER, Mike. *Projeto de Produto: Guia prático para o design de novos produtos*. 2 ed. São Paulo: Edgar Blücher, 2000. 260 p.

BONSIEPE, Gui.; KELLNER, Petra.; POESSNECKER, Holger. *Metodologia Experimental: Desenho Industrial*. Brasília: CNPq, 1984. 86 p.

BORAN Sevda; ÇAVDAR Ayfer.; BARBU, Marius. *Evaluation of Bamboo as Furniture Material and its Furniture Designs*. v.9, n° 4, pp. 811-819, 2013.

CAROLINE, L. *História da Educação Física no Brasil - Resumo*. Disponível em: <<https://educaescola.com.br/disciplinas/educacao-fisica/historia-da-educacao-fisica-no-brasil-resumo>> Acesso em: 01 set 2020

CHANG, Young-Hui, TING, Lena. Mechanical evidence that flamingos can support their body on one leg with little active muscular force. *Biology Letters*, n.13. Disponível em: <<https://royalsocietypublishing.org/doi/pdf/10.1098/rsbl.2016.0948>>. Acesso em: 20 jun 2020.

DAYRELL, Juarez Tarcísio. A escola como espaço sociocultural. In: DAYRELL, J. (org.) *Múltiplos olhares sobre educação e cultura*. Belo Horizonte: Editora UFMG, 1996.

EVASÃO ESCOLAR. *Profissão Repórter*, Brasil: Rede Globo, 23 de maio de 2018. Programa de TV.

EXOTIC SEEDS. *Dendrocalamus strictus*. 2020. Disponível em: <<https://www.exotic-seeds.store/pt/inicio/sementes-de-bambu-ferro.html>>. Acesso em: 20 set 2020.

FUCK, Marcos Paulo; VILHA, Anapátricia Morales. Inovação Tecnológica: da definição à ação. *Contemporâneos: Revista de Artes e Humanidades*, n.9, 2012. Disponível em: <<https://revistacontemporaneos.com.br/n9/dossie/inovacao-tecnologica.pdf>>. Acesso em 20 set 2020.

IPEA. Desenvolvimento Sustentável, Economia Verde e a Rio+20 In: PINHEIRO, Maurício Mota Saboya. *Desenvolvimento Sustentável e Economia Verde: uma proposta de análise conceitual*. Brasília: IPEA, 2012. Disponível em: <http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/7742/1/RP_Desenvolvimento_2012.pdf>. Acesso em: 20 set 2020.

LÖBACH, Bernd. **Design Industrial: Bases para a configuração dos produtos industriais**. 1 ed. São Paulo: Edgar Blücher, 2001. 207 p.

LUKE, Fuad. 'Slow Design': A paradigm shift in design philosophy? Development by Design, Bangalore, India, 01-02 December 2002. Disponível em: <https://carlosfiorentino.files.wordpress.com/2010/03/slow-des.pdf>. Acesso em: 26 set 2020.

MEC, Brasil. **Mobiliário Escolar - Ensino Fundamental**. Caderno Técnico I. 2011. Disponível em: <http://dominiopublico.mec.gov.br/download/txto/me002628.pdf>. Acesso em 26 set 2020.

O ESTADÃO. **Ensino híbrido e a sala de aula invertida**.

<<https://educacao.estadao.com.br/blogs/colégio-prudente/ensino-hibrido-e-a-sala-de-aula-invertida-o-aluno-como-protagonista-do-proprio-aprendizado/>>. Acesso em: 07 set 2020.

OLIVEIRA, Fernando Andrade; GUMIERI, Adriana Guerra. **Conhecendo bambus e suas potencialidades para uso na construção civil**. 2013. Monografia (Especialização em Construção Civil) - Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2013. Disponível em:

<https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/BU9GBPWL/1/monografia_conhecendo_bambus_e_suas_potencialidades_luiz_fernando_andrade_de_oliveira.pdf>. Acesso em: 20 set 2020.

O POPULAR. **Maioria sai da escola sem aprender o mínimo necessário**. 2012. Disponível em: <<https://www.opopular.com.br/noticias/cidades/abandono-escolar-cai-e-revela-desafio-1.1298528>>. Acesso em: 20 set 2020.

O POPULAR. **Nenhuma escola em Goiás tem infraestrutura exigida**. 2016. <<https://www.opopular.com.br/nenhuma-escola-em-goi%C3%A1s-tem-estrutura-exigida-1.1125175>>. Acesso em: 20 set 2020.

PEREIRA, Rita de Cássia; BRANDÃO, André; DALT, Salete da. A Evasão

RAMOS, Jaime; SELL, Ingeborg. A biônica no projeto de produtos. *Production*, v.4, n.2, p.94-108, 1994

SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO DE GOIÂNIA. **Proposta Político-Pedagógica para a Educação Fundamental da Infância e da Adolescência**, aprovada pelo Conselho Municipal de Educação de Goiânia, por meio da Resolução n. 240, de 17 de dezembro de 2008, prorrogada pela Resolução CME n. 128, de 29 de agosto de 2011. DOI 10.5216/ia.v37i1.18878

SOUZA, F. R. Fotografias escolares: a leitura de imagens na história da escola primária. **Educar**,

Curitiba, n.18, p. 75-101. 2001. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/er/n18/n18a07.pdf>> Acesso em: 01 set 2020

UOL EDUCAÇÃO. **Veja como eram os uniformes escolares no século passado**. 2010. Disponível em: <<https://educacao.uol.com.br/album/mobile/2014/02/08/veja-como-eram-os-uniformes-escolares-no-seculo-passado.htm>>. Acesso em: 01 set 2020.

VILHA, Anapátricia Morales; QUADROS, Ruy. Gestão da inovação sob a perspectiva do desenvolvimento sustentável: lições das estratégias e práticas na indústria de higiene pessoal, perfumaria e cosméticos. *Revista de Administração e Inovação*, São Paulo, v.9, n.3, p. 28-52, 2012

YO. **O que (ainda) estamos ensinando em nossas escolas**. Disponível em: <<http://bloggdoyo.blogspot.com/2018/04/o-que-ainda-estamos-ensinando-nas.html>>. Acesso em: 07 set 2020.

AUTORES

ORCID: 0000-0002-3254-7719

REGIS DE CASTRO FERREIRA, Dr. | Universidade Federal de Goiás (UFG), Design de Ambientes | Goiânia-GO, Brasil | Correspondência para: UFG - Av. Esperança, s/n - Campus Samambaia, Goiânia - GO, 74690-900 | email: rcastro@ufg.br

ORCID: 0000-0002-4255-076X

BEATRIZ MARIA PARREIRAS PEREIRA | Universidade Federal de Goiás (UFG), Design de Ambientes | Goiânia-GO, Brasil | Correspondência para: UFG - Av. Esperança, s/n - Campus Samambaia, Goiânia - GO, 74690-900 | email: beatrizmariappereira@gmail.com

ORCID: 0000-0001-7048-466X

STEFANY ALVES DANTAS | Universidade Federal de Goiás (UFG), Design de Ambientes | Goiânia-GO, Brasil | Correspondência para: UFG - Av. Esperança, s/n - Campus Samambaia, Goiânia - GO, 74690-900 | email: stefany_alves2009@hotmail.com

COMO CITAR ESSE ARTIGO

PEREIRA, Beatriz Maria Parreiras; DANTAS, Stefany Alves; FERREIRA, Régis de Castro. Design Criativo de Mobiliário Escolar em Bambu sob a Perspectiva da Sustentabilidade. **MIX Sustentável**, v. 8, n. 3, p. 106-116, mai. 2022. ISSN-e: 24473073. Disponível em: <<http://www.nexos.ufsc.br/index.php/mixsustentavel>>. DOI: <http://dx.doi.org/10.29183/2447-3073.MIX2022.v8.n3.106-116>.

Submetido em: 25/05/2021

Aprovado em: 09/02/2022

Publicado em: 31/05/2022

Editora Responsável: Lisiane Ilha Librelotto

Registro da contribuição de autoria:

Taxonomia CRediT (<http://credit.niso.org/>)

RCF: conceituação, curadoria de dados, metodologia, administração do projeto, supervisão

BMPP; SAD: investigação, validação, visualização escrita - rascunho original, escrita -revisão e edição.

Declaração de conflito: nada foi declarado.