

CARDBOARD CHAIR

CAROLINE CIELUSINSKI - 12816278956@edu.udesc.br
UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA - UDESC

ELVIS ALEXANDRE DENCK - elvisdenck@gmail.com
UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA - UDESC

GIULLIANO FONSECA DE CARVALHO BARBOSA -
giulliano.barbosa2020@edu.udesc.br
UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA - UDESC

GUILHERME BERTOLI TELMA - guilherme.bt@edu.udesc.br
UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA - UDESC

LARISSA RODRIGUES - larissa.rodrigues.rs@gmail.com
UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA - UDESC

RAFAEL MEIRELLES DA SILVA - rafael.mds@edu.udesc.br
UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA - UDESC

KAMILA KAZMIERCZAK - kamila.k@edu.udesc.br
UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA - UDESC

Resumo

O uso de materiais para a formação de produtos que possuem um ciclo de vida maior e mais sustentável no mercado atual vem crescendo, ou seja, a necessidade de reutilizar matéria-prima para conseguir produzir novos produtos é uma realidade que vem se intensificando. O produto trabalhado neste artigo foi a Cardboard Chair, uma cadeira feita somente de papelão que busca maximizar o uso do papelão reciclável como componente principal na produção de móveis e derivados. O papelão foi escolhido como matéria-prima devido à sua disponibilidade e ciclo de vida. O produto apresentou uma boa resistência para o uso como acento, suportando até 120kg. O produto apresentou sustentabilidade sendo uma forma de contribuir para um futuro melhor, pois a Cardboard Chair pode representar uma revolução no segmento de produção de novos produtos, possuindo resultados positivos e adequados à sustentabilidade.

Palavras-chave: Cadeira de papelão. Ciclo de vida de um produto. Sustentabilidade. Papelão.

1. INTRODUÇÃO

O sucesso na gestão de desenvolvimento de produtos é importante para a sobrevivência e desempenho de uma empresa. Pode-se observar nas últimas décadas movimentos de globalização econômico-financeira seguidos de globalização de produtos, essas transformações têm causado uma grande concorrência, que ainda não se havia visto entre as organizações (CHENG; FILHO, 2007).

Sabe-se que o processo de criação de um novo produto envolve várias etapas de um sistema de desenvolvimento, que podem ser definidas como um conjunto de atividades que vão desde buscar e identificar as necessidades do mercado e as restrições tecnológicas, considerando estratégias de competitividade e de produto da empresa, até o lançamento do produto, porém mesmo após seu lançamento é necessário que haja um acompanhamento. Isso tudo evidencia um processo com grande nível de complexidade (FARIA, et al, 2008).

O Processo de Desenvolvimento de Produtos (PDP) tem tido grande importância para as empresas, e elas estão buscando pesquisar sobre o assunto, devido aos resultados obtidos pois com isso se tornam mais competitivas no mercado atual. Num ambiente onde a competitividade, as rápidas mudanças tecnológicas e a internacionalização das operações, vem cada dia mais exigindo das empresas produtividade e alta qualidade, que dependem muito da eficiência e eficácia do PDP. Quem dispõe de um grande desempenho possui condições mais favoráveis para garantir linhas de produtos atualizadas tecnologicamente, com custo e desempenho que condiz com a exigência do mercado consumidor (FARIA et al, 2008).

O processo de desenvolvimento de novos produtos, por ser uma área interdisciplinar que abrange várias áreas do conhecimento como engenharia, marketing, design, entre outras áreas. Estão propostas várias metodologias para o desenvolvimento de produtos na literatura, cabe as indústrias escolherem qual modelo de metodologia é compatível com seu processo produtivo e o perfil de sua empresa (TAKAHASHI & TAKAHASHI, 2007).

O sistema de desenvolvimento de produtos pode ser entendido pelo esquema de entrada, processamento e saída, envolvido pelo mercado e tecnologia. A Gestão de Desenvolvimento de Produtos diz respeito ao grupamento de processos, tarefas e atividades de planejamento, decisão e organização envolvidos para que o sistema alcance os resultados esperados. Também remete a necessidade de envolver diversas áreas, como as de pesquisa e desenvolvimento, e as de mercado (CHENG; FILHO, 2007).

Um projeto tem início quando se identifica um problema, ou um conjunto de necessidades das pessoas sejam elas físicas ou jurídicas, que tem relação com o problema identificado. A divisão do processo de desenvolvimento de produto em fases ou grupos de atividades é umas das melhores formas para lidar com a complexidade desse processo, além de melhorar a eficácia do gerenciamento do processo (AMARAL et al, 2017).

O projeto de um produto vai definir, desde o design, a escolha dos materiais, dos processos e das técnicas de fabricação, de componentes e peças, e da montagem final do produto. Com isso temos a extração de minerais, e sua transformação em matéria-prima viável para a produção de bens de consumo, máquinas e equipamentos os quais, ao longo como ao fim de suas vidas, terão que ser, parcialmente ou totalmente, descartados e/ou reciclados (DA SILVA; LIMA, 2015).

O reaproveitamento dos materiais pela reciclagem ou recuperação energética prolonga seu ciclo de vida, representando assim uma forma de poupar recursos naturais não renováveis. Para Medina (2005), pensar no ciclo de vida dos materiais e reconstruir bases sustentáveis não é, tarefa simples e nem evidente. Ou seja, trata-se de ampliar a oferta de materiais de menor impacto ambiental, criando novas opções para que designers e

2.2 Material utilizado

O material utilizado para construção da Cardboard Chair foi obtido de restos de produção de uma empresa da cidade de São Bento do Sul, SC. A empresa fornecedora do produto utiliza do papelão como matéria prima para confecção de seus produtos, como a produção dessa empresa gera restos de papelão, foi o papelão eleito como a matéria prima ideal e única para a construção da Cardboard Chair principalmente por se adequar bem a ideia que propõe o Ecodesign, através do estudo do ciclo de vida papelão assim como mostra a Figura 2 é possível compreender melhor o material utilizado e assim produzir um produto que haja conhecimento de todo seu ciclo de vida, contribuindo dessa forma para a produção de um produto ecologicamente correto e sustentável.



Figura 2 - O ciclo de vida do papelão ondulado. Fonte: Pressanto, 2004.

2.3 Etapas de montagem

2.3.1 Corte do material

O corte das peças para a elaboração da Cardboard Chair foi feito com uma máquina utilizada para corte de papelão da marca Plotter, como mostra a FIGURA 3, sendo da mesma empresa que foi feita a coleta do material base para a produção do produto.

Após a escolha do equipamento, foi feita a programação de corte como mostra a Figura 4, utilizando de medidas que os restos de materiais poderiam suportar, as peças foram feitas com cortes de maneira que todas suas uniões poderiam ser encaixadas não necessitando nem um outro meio de fixação, totalizando treze peças para a formação de todo o produto. A medida da cadeira é de 46x82 cm onde cada encaixe tem cerca de 15 cm de espaçamento em cada peça.



Figura 3 - Equipamento utilizado para o corte do papelão. Fonte: De autoria própria, 2022.

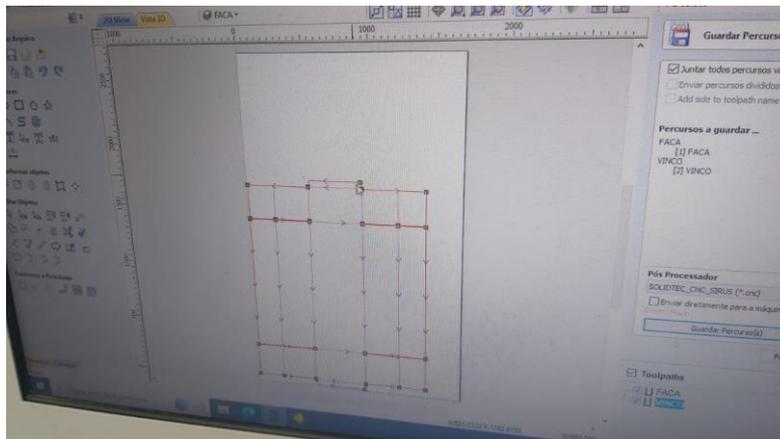


Figura 4 - Programação de corte. Fonte: De autoria própria, 2022.

2.3.2 Montagem do produto

A montagem do produto consiste em unir as treze peças processadas pela máquina Plotter através dos encaixes já feitos, na estrutura base da Cardboard Chair não há a necessidade de uso de cola ou dispositivos de fixação. E assim finaliza o processo de fabricação do produto Cardboard Chair. A figura 5 Apresenta a estrutura do produto e o produto finalizado.

2.4 Avaliação de resistência

A avaliação de resistência da cadeira foi realizada através de testes com proporções devidamente distribuídas ao decorrer do assento com pessoas de massas diferentes, Ao total foram realizados sete testes com os respectivos pesos, 60,340kg, 58,872kg, 87,573kg, 76,679kg, 119,212kg, 135,551kg e 147,913kg. Para assim obter um resultado esperado de resistência no conjunto total do projeto.



Figura 5 - Estrutura do produto e produto finalizado. Fonte: De autoria própria, 2022.

2.5 Avaliação de custo

De acordo com Souza (2022) o quilo do papelão está em cerca de R\$ 0,15, visto que a Cardboard Chair pesa cerca 1 kg a matéria-prima da cadeira possui um custo relativamente baixo. Como o custo de material não é alto (cerca de R\$ 0,15) o custo de todo o projeto continua baixo, vale ressaltar que dependendo da forma de produção o custo final pode variar (Exemplo: comparando se a cadeira é feita com cortes manuais ou com uma máquina).

3. RESULTADOS

Para realização de testes sobre sustentação e firmeza da cadeira, foram avaliados diversos pesos humanos distribuídos uniformemente sobre toda cadeira e foram obtidas as seguintes conclusões, conforme pesagem abaixo:

Teste 1 - Pessoa 1 (60,340kg): Resistente.

Teste 2 - Pessoa 2 (58,872kg): Resistente.

Teste 3 - Pessoa 3 (87,573kg): Resistente.

Teste 4 - Pessoa 4 (76,679kg): Resistente.

Teste 5 - Pessoa 1 e 2 juntas (total de 119,212kg): Resistente.

Teste 6 - Pessoa 2 e 4 juntas (total de 135,551kg): Resistente demonstrando possível rompimento.

Teste 7 - Pessoa 1 e 3 juntas (total de 147,913kg): Resistente demonstrando possível rompimento em curto período.

Para tal comparativo utilizamos o peso disposto sobre a cadeira por cerca de 5 minutos. Até o peso de 120kg a cadeira não demonstrou nenhum tipo de deformação ou

rompimento. A partir de 135kg a cadeira não transparece segurança por muito tempo, onde foi testado então por mais tempo até a apresentação de algum sinal, não houve nenhum sinal de rompimento até 8 minutos, mas foi comunicado a sensação de um possível rompimento com maior tempo de utilização, foi então que partimos para o teste de 147,913kg, onde que em 2 minutos de teste já foi comunicado uma leve rebaixada na cadeira, onde esmagou um pouco do papelão, assim foi visto que a mesma não aguentaria mais 3 minutos com a disposição atual dos encaixes de papelão.

Concluimos com esses 7 testes que a cadeira aguenta cerca de 120kg não apresentando nenhum problema, se for distribuído uniformemente e utilizado por longos períodos. Já a utilização de mais de 130kg mostra possível rompimento da cadeira, devido ao espaçamento atual dela.

Como comparativo de resistência trouxemos cadeiras de plástico que se aproximam do número e também trazem a questão ecológica em pauta. De acordo com a norma da ABNT 14776, verificamos que as cadeiras de plástico apresentam modelos que suportam 120kg, 140kg e 154kg e 184kg, onde seriam superior ao nosso modelo atual desenvolvido de cadeira de papelão.

4. DISCUSSÃO

Visto que o número de reciclagens do papelão é um número limitado que é relativamente baixo e de grande importância potencializar seu uso. Levando em conta que alguns papelões não são recicláveis, o uso desse material como um último produto no caso dos papelões não recicláveis ou até mesmo como uma forma de reciclagem é uma forma sustentável de aumentar o ciclo de vida de um produto fortalecendo umas das ideias base do Ecodesign.

A deterioração do papelão também foi um ponto discutido onde que acontece graças à celulose, matéria-prima do papel e inimiga da água. Se os níveis de umidade do ambiente passarem de 50%, o material corre o risco de sofrer com o inchamento de fibras. Quanto maior a umidade, menos qualidade o papelão terá. Em 60%, o material perde 10% de sua resistência. Sendo assim, é necessário a utilização da cadeira longe de quaisquer possíveis problemas com água, utilizando somente em lugares fechados.

Como forma de melhoria para aumento da carga e melhor duração, seria a diminuição dos espaçamentos que deixaria a cadeira mais resistente, apresentando um encaixe mais firme, porém com uma complexidade maior de montagem justamente por conta dos encaixes. Outra forma de melhoria seria o acréscimo de uma capa feita de tecidos recicláveis para um aumento no conforto do produto.

5. CONCLUSÃO

Tendo em vista os resultados obtidos, percebeu-se que a cadeira ficou bem adaptada em ambientes de convivência.

A cadeira foi projetada para dar um melhor conforto e segurança às pessoas, por isso foi escolhido o papelão que tem todas essas características. A mesma ficou bem leve facilitando o seu manejo para se obter mudança no layout do local a ser usado.

O produto apresentou sustentabilidade sendo uma forma de contribuir para um futuro melhor, assim como a Cardboard Chair que pode representar uma revolução no segmento de produção de novos produtos, possuindo resultados positivos e adequados à sustentabilidade.

Pelo produto ser todo baseado em materiais reciclados, o custo foi mínimo em relação aos outros tipos de mobiliários encontrados pela cidade. É esperado que entidades junto com pessoas dispostas a ajudarem, para que possam ser utilizadas por toda a rede pública de São Bento do Sul.

REFERÊNCIAS

AMARAL, D. M. R.; RODEGHIRO, Q. S.; GUIMARÃES, J. C. F.; HALLAL, J. A. S.; SANCHEZ, E. C. **Projeto de Desenvolvimento de Novos Produtos uma Experiência Didática: O Caso da Ecomesa**, 2017.

ASSOCIAÇÃO BAIANA DAS EMPRESAS DE BASE FLORESTAL, ABAF. **Relatório de ações ABAF e do setor florestal em 2020**. Bahia Florestal - Especial 2020, [s. l.], p. 01-144, 2020.

ASSOCIAÇÃO MINEIRA DE DEFESA DO AMBIENTE, AMDA (org.). **Ciclo de Vida do Papel**. [S. l.], 2020. Disponível em: [CBS \(Osasco - São Paulo\) \(org.\). **Reciclagem de papelão**. \[S. l.\], 2020. Disponível em: \[CHEHEBE, José Ribamar Brasil. **Análise do Ciclo de Vida de Produtos: Ferramenta Gerencial da ISO 14000**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2002.\]\(https://www.cbsaparasdepapel.com.br/reciclagem-papelao#:~:text=As%20empresas%20de%20reciclagem%20de,que%20ainda%20possam%20estar%20pr esentes. Acesso em: 17 jul. 2022.</p>
</div>
<div data-bbox=\)](https://www.amda.org.br/index.php/comunicacao/ciclo-de-vida/2764-ciclo-de-vida-do-papel#:~:text=O%20ciclo%20de%20vida%20do,que%20equivale%20a%2020%20%20C3%20Alrvores. Acesso em: 17 jul. 2022.</p>
</div>
<div data-bbox=)

CHENG, L. C. E FILHO, L. D. R. M. **QFD – Desdobramento da função qualidade na gestão de desenvolvimento de produtos**. São Paulo: Editora Blucher, 2007.

DA SILVA, A. M. J; LIMA, S. F. **Ecodesign e análise do ciclo de vida: Futuro sustentável**. Maceió: Ciências Exatas e Tecnológicas, v 2. n 3. p 47-62, 2015. ISSN ELETRÔNICO 2357-9919

FARIA, A. F.; PINTO, A. C. A.; RIBEIRO, M. N.; CARDOSO, T. S.; RIBEIRO, J. P. C. **Processo de Desenvolvimento de Novos Produtos: Uma Experiência Didática**. Rio de Janeiro, 2008.

LOPLAST Vendas. **Cadeira de plástico**. Disponível em: <https://loplastvendas.com.br/cadeira-de-plastico/>. Acesso em: 17 jul. 2022.

MOVIMENTO RECICLA SAMPA (São Paulo) (org.). **Você sabia que seus resíduos podem ser reciclados mais de uma vez?**. [S. l.], 18 jan. 2019. Disponível em: [PRESSANTO, Álvaro. **O ECODESIGN COMO INSTRUMENTO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM INSTITUIÇÕES DE ENSINO FUNDAMENTAL**. Orientadora: Professora Dra. Lia Buarque Guimarães. 2004. TCC \(ESCOLA DE ENGENHARIA MESTRADO PROFISSIONALIZANTE EM ENGENHARIA\) - UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, Porto Alegre, 2004.](https://www.reciclasampa.com.br/artigo/voce-sabia-que-seus-residuos-podem-ser-reciclados-mais-de-uma-vez#:~:text=reciclado%20clicando%20aqui,-,Papel,de%20fibras%20sens%C3%ADveis%20e%20leves. Acesso em: 17 jul. 2022.</p>
</div>
<div data-bbox=)

SOUZA, Nathália. **Papelão tem desvalorização de quase 90%**. Jornal de Jundiaí, 2022. Disponível em: [TAKAHASHI, S. & TAKAHASHI, V. P. **Gestão de inovação de produtos: estratégia, processo, organização e conhecimento**. Rio de Janeiro: Editora Campus, 2007.](https://www.jj.com.br/jundiai/2022/03/150164-papelao-tem-desvalorizacao-de-quase-90.html#:~:text=O%20pre%C3%A7o%20do%20papel%C3%A3o%20despencou,%24%20%2C15%20o%20quilo.. Acesso em: 25 jul. 2022.</p>
</div>
<div data-bbox=)