

## Design e Materiais no desenvolvimento de Produtos: uma experiência didática

*Design and Materials in Product Development: a didactic experience*

PEREIRA, Douglas Daniel; Doutor; UFG

dougdanieldpereira@gmail.com

LANUTTI, Jamille Noretza de Lima Pereira; Doutora; UFRN

jamille\_lanutti@hotmail.com

Produtos desenvolvidos são compostos pelos mais variados materiais, que dão forma, compõem características e influenciam a interação com os artefatos. Levando em conta a importância de compreender e aplicar e selecionar o melhor material durante as etapas de desenvolvimento de produtos em Design, este trabalho tem o objetivo de apresentar uma atividade didática desenvolvida no curso de Design, na disciplina 'Princípios e aplicações de materiais e processos', demonstrando algumas das etapas e os resultados obtidos a partir da experiência didática. Tratam-se de Fichas produzidas pelos alunos por meio de pesquisa, permitindo que conheçam os diferentes tipos de materiais, suas características e aplicações, que podem ser utilizadas durante o desenvolvimento do projeto com o intuito de auxiliar na seleção mais adequada para produção de um produto final.

**Palavras-chave:** Design de produtos; Materiais; Didática; Ensino.

*The products developed are composed of the most varied materials, which give shape, compose characteristics and influence the interaction with the artifacts. Taking into account the importance of understanding and applying and selecting the best material during the stages of product development in Design, this work aims to present a didactic activity developed in the Design course, in the discipline 'Principles and applications of materials and processes', demonstrating some of the steps and the results obtained with the didactic experience. The projects produced by students through research, allowing them to know the different types of materials, their characteristics and applications, which can be used during the development of the project in order to assist in the selection most appropriate for the production of a product.*

**Keywords:** Product design; Materials; Didactics; Teaching.

## 1 Introdução

Durante a concepção de um produto ou sistema o Design deve sempre buscar ferramentas que possam auxiliá-lo na busca por Inovação, Tecnologia, Usabilidade, Funcionalidade e Estética, almejando assim produtos e sistemas que tenham como foco os usuários e a suas experiências com os produtos.

Por se tratar de uma atividade de projeto, o design segue metodologias que dão as diretrizes que o designer deve seguir, a fim de obter um produto mais coeso e que atenda às necessidades do usuário e observe especificações técnicas na configuração de um produto. Neste sentido, destaca-se o conhecimento sobre os materiais e os processos de fabricação, que podem ser decisivos para a experiência com um determinado produto. Afinal, além de ser o canal por meio do qual o usuário interage, é também por meio dos materiais que se atribuem características técnicas - como opacidade, peso, maleabilidade, temperatura, resistência, entre outros - aos artefatos.

Neste sentido, é indispensável para designers o conhecimento dos materiais, suas propriedades, aplicações e processos para o desenvolvimento de projetos de produto. Assim, o ensino destes assuntos é fundamental, tanto no que diz respeito aos materiais tradicionais, como para conhecer materiais inovadores, mas também para gerar reflexão e quem sabe levar o desenvolvimento de novos materiais e novas aplicações. Este trabalho tem o objetivo de apresentar uma atividade didática desenvolvida no curso de Design, demonstrando algumas das etapas e os resultados obtidos em sala de aula. Tratam-se de Fichas que permitiram aos alunos conhecer os diferentes tipos de materiais, suas características e aplicações, que podem ser utilizadas durante o desenvolvimento do projeto com o intuito de auxiliar na seleção mais adequada para produção do produto final.

## 2 Referencial Teórico

### 2.1 O Design e os Materiais

O Design de Produto deve ser entendido como o processo e o resultado da transformação de ideias em artefatos de uso. O desenvolvimento projetual destes artefatos têm diferentes etapas nas quais reflete-se sobre o material a ser utilizado em sua produção.

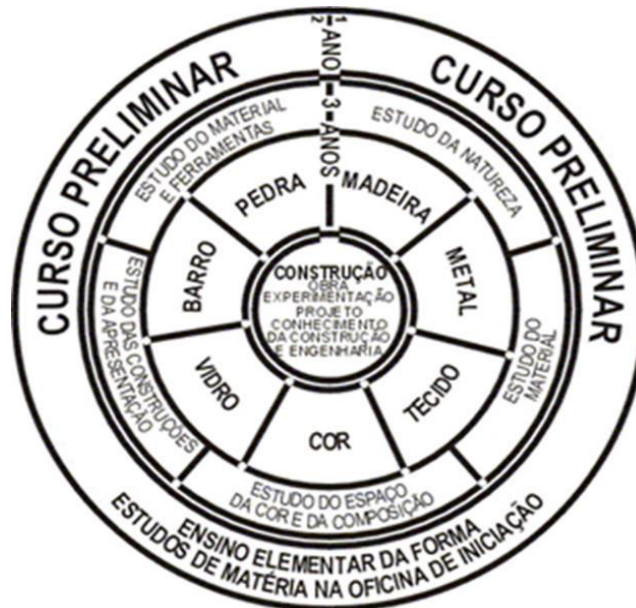
Segundo Penna (2002) o uso das mais variadas técnicas e materiais nas representações tridimensionais de objetos e produtos durante o desenvolvimento dos mesmos é de grande importância, pois os mesmos simulam determinadas propriedades dos materiais, objetos ou produtos em estudo, permitindo corrigir defeitos e insuficiências do produto durante as etapas do projeto.

Quando se fala de técnicas e materiais aplicados ao projeto de design, rapidamente remete-se ao que a Bauhaus pregava. Ao que Relvas (2002) afirma que um dos aspectos marcantes do Design de Produto dentro da filosofia educacional proposta pela Bauhaus no início dos anos 20, era a associação da teoria com a prática. Heskett (1997), corrobora que na Bauhaus o aprendizado teórico era associado à prática e aponta que ocorria por meio de estudos por meio dos quais fazia-se com que os alunos desenvolvessem exploração e combinação de formas, cores, texturas e materiais.

Segundo Wick (1989) a ideia básica do ensino da Bauhaus era a união da formação artística e prática, além da interação de diversas áreas. Segundo o autor, o Vorkurs (figura 01), como era

conhecido a principal estrutura do sistema educacional da Escola, era de um curso preliminar obrigatório para todos os alunos. Assim, só depois de passar pelo Vorkurs e desenvolver as suas capacidades artísticas e manuais, o aluno se especializaria em laboratórios e oficinas específicas, lideradas por um mestre da forma e um mestre artesão, o que ressalta ainda mais o caráter prático dos ensinamentos da escola (BÜRDEK, 2010).

Figura 01 – Vorkurs, plano de ensino preliminar desenvolvido pela Bauhaus.



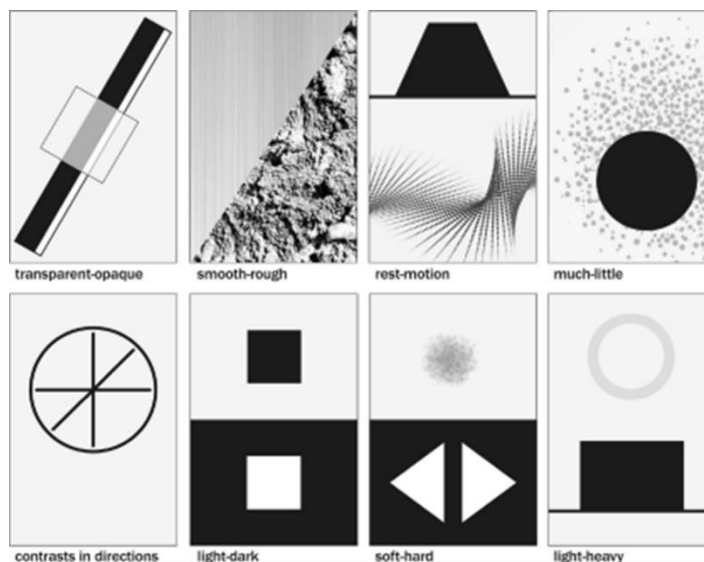
Fonte: Wick (1989)

Pedgley et al. (2015) afirma que no Vorkurs, foram iniciados os estudos dos atributos expressivos de texturização e finalização do material, juntamente com os aspectos fenomenológicos que promoveram a discussão sobre quando ou não usar materiais específicos. A teoria dos contrastes permitiu que os alunos desenvolvessem um senso crítico em relação aos materiais, mostrando as características essenciais e diversas dos mesmos.

Para Rognoli (2004) a Bauhaus, sendo a primeira escola de design, valorizava muito a relação entre os materiais e o sistema de ensino. Dessa forma, seus professores eram levados a desenvolver métodos de educação pessoal em torno do ensino de materiais.

Um desses métodos de ensino foi o trabalho de Johannes Itten, professor da Bauhaus, que é de grande relevância para o discurso contemporâneo sobre a experiência em materiais. De acordo com Pedgley et al. (2015) Itten desenvolveu uma abordagem dos materiais guiada pelos sentidos e expressões, formulando uma "teoria dos contrastes", que se tornou fundamental para sua abordagem educacional. Itten pediu aos alunos que explorassem contrastes sensoriais, alguns dos quais referenciavam diretamente as propriedades do material (por exemplo, liso - áspero, macio - duro, leve - pesado) (PEDGLEY ET AL, 2015). Como mostra a Figura 02.

Figura 02 – Método de estudo dos materiais proposto por Itten.



Fonte: : Pedgley et al. (2015).

Com essa abordagem, os alunos tinham a oportunidade de experimentar e apreciar diretamente o caráter dos materiais, por meio da exploração prática e da sua aplicação no projeto (WICK, 1989). E de acordo com Pedgley et al. (2015) os alunos experimentavam esses contrastes manipulando amostras de materiais que eram disponibilizadas nas aulas de esculturas e composições, esses materiais eram separados por famílias e seu estudo fazia parte da grade curricular da escola.

Para Rognoli e Levi (2004), ainda hoje o trabalho desenvolvido na Bauhaus continua a ser uma grande influência nos programas de design espalhados pelo mundo, sendo o trabalho desenvolvido por Itten uma abordagem pioneira, colocando a expressividade e caracterização sensorial dos materiais em frente à avaliação e descrição técnica.

Isso nos leva ao entendimento de que os materiais são de extrema importância no processo de desenvolvimento de produto em design e o seu estudo pode contribuir de maneira valiosa para o entendimento das necessidades dos usuários pois, como visto, os materiais permitem diversas interpretações e podem ser entendidos de maneira positiva ou negativa pelo usuário.

## 2.2 A importância dos materiais

O design na sua essência tem como objetivo conceber ideias, conceitos, desenhos e projetos que são concretizados através do uso de materiais, seja no processo de avaliação através dos modelos e protótipos ou no produto final.

Ashby e Johnson (2011) consideram que os materiais sejam a matéria-prima do design, e que são eles que direcionaram e ditaram os limites e oportunidades para a evolução e o desenvolvimento dos produtos.

Ashby e Johnson (2011) destaca que ao longo da história os materiais foram os limitadores ou possibilitadores de determinados projetos e tamanha sua importância para o ser humano, que as eras do desenvolvimento do ser humano receberam os nomes dos materiais, como a Idade da Pedra, do Bronze, do Ferro, do Plástico, e a do Silício. O autor ainda ressalta que no momento atual e com o avanço tecnológico, vive-se a era dos múltiplos materiais, em que uma gama de materiais e combinações são descobertas a cada dia, havendo evolução, variedade e diversidade de materiais e suas propriedades (ASHBY e JOHNSON, 2011).

Palhais (2015) afirma que desde os primórdios da civilização o ser humano tem utilizado os materiais, conjuntamente com a energia, para melhorar os seus padrões de vida, e materiais como madeira, aço, plástico, vidro, borracha, alumínio, cobre e papel são frequentemente utilizados. O autor também destaca a existência de uma variedade de materiais e relaciona essa variedade às atividades de investigação e desenvolvimento tecnológico, dizendo que o desenvolvimento desses novos materiais estão muitas vezes relacionados a questões econômicas e/ou ambientais (PALHAIS, 2015).

Para Calegari e Oliveira (2013) materiais como a madeira, a pedra, o osso e a terra foram essenciais para a sobrevivência e desenvolvimento da humanidade por vários milênios. Desta forma, esse desenvolvimento da história humana aponta que os materiais são uma base importante e guia para a Humanidade.

Ashby e Johnson (2011) afirmam que se vive em um mundo determinado pelos materiais e

São os materiais que dão substância a tudo que vemos e tocamos. Nossa espécie – Homo sapiens – é diferente das outras, talvez mais significativamente pela habilidade de projetar – produzir “coisas” a partir de materiais – e pela capacidade de enxergar mais em um objeto do que apenas a sua aparência. Objetos podem ter significado, despertar associações ou ser signos de ideias mais abstratas. Objetos projetados, tanto simbólicos quanto utilitários, precedem qualquer linguagem registrada - e nos dão a mais antiga evidência de uma sociedade cultural e do raciocínio simbólico. (ASHBY; JOHNSON, 2011, p. 3).

Para Calegari e Oliveira (2013) são esses materiais que ditam os rumos de desenvolvimento da sociedade, e grande parte desses deles nasceram no século 20, através de pesquisas e muitas vezes por experimentos realizados por engenheiros, metalúrgicos e cientistas. São, portanto, descobertas consideradas modernas, resultantes de pesquisas e experimentos de novas matérias-primas ou da combinação das já conhecidas.

Desde o início da civilização o ser humano sempre se preocupou em dominar e descobrir novos materiais, essa atitude não é diferente nos dias atuais, no qual a pesquisa, melhoria e inovações são fator determinante para o sucesso de um produto e o futuro da indústria (BEYLERIAN e DENT, 2007).

Callister e Rethwisch (2012) valorizam a importância de estudar os materiais, pois em algum momento pode-se deparar com algum problema de projeto que envolva algum tipo de material. Segundo os autores, muitas vezes se pode deparar com questões que envolvam a seleção do material correto para um projeto dentre os milhares que estão disponíveis. Esse tipo de decisão pode ser um fator determinante para o sucesso de um projeto.

Para estes autores alguns fatores devem estar sempre em destaque em estudos sobre materiais, pois durante o processo de seleção de um material para o projeto, as propriedades dos mesmos devem ser avaliadas, como a deterioração, a resistência mecânica, a exposição a temperaturas elevadas ou a ambientes corrosivos (CALLISTER E RETHWISCH, 2012).

Callister e Rethwisch (2012) também dizem que fatores relacionados aos aspectos econômicos são determinantes para o sucesso do projeto, assim ao escolher um determinado material deve-se levar em consideração os custos dos mesmos. Como exemplo, os autores falam que um material que apresente um conjunto ideal de propriedades pode não ser o mais rentável para o projeto, pois geraria um valor alto ao produto final. Assim é de vital importância que o projetista, engenheiro ou designer tenha conhecimento das várias características, relações e propriedades dos materiais, atrelando a isso o conhecimento das técnicas de processamento dos materiais, deixando assim a equipe de projeto mais confiante e capacitada nas escolhas a serem feitas (CALLISTER e RETHWISCH 2012).

Callister e Rethwisch (2012) afirmam ainda que os materiais são parte importante no desenvolvimento de produtos e a sua produção e o seu processamento constituem uma fatia importante da economia moderna.

Para Dias (2009) o termo materializar remete a dar ou assumir uma consistência, uma natureza material, transformar em realidade, representar de forma concreta, ou seja, concretizar algo. Para o autor os materiais são classificados de acordo com suas principais propriedades, que são: os metálicos, os poliméricos (sendo termoplásticos, termofixos e elastômeros), os cerâmicos, os materiais compósitos, os materiais naturais e os materiais eletrônicos.

De acordo com Palhais (2015) o designer dentro do processo de desenvolvimento de um produto tem uma relação direta com os materiais, pois desde o princípio do projeto se faz necessário o estudo do material que será utilizado, pois o designer é responsável pela materialização de objetos que medeiam o cotidiano e deve estar envolvido desde o planejamento até a produção, estando também inserido em estruturas que influenciam usuário final, sejam elas sociais, econômicas, tecnológicas ou culturais. Assim, a materialização dos produtos que são projetados e posteriormente testados deve promover e comunicar um conceito ao usuário, bem como a melhoria da qualidade de vida dos mesmos.

Dentro desse processo Ashby e Johnson (2011) apontam que o ato de materializar as ideias e testá-las com os usuários tem duas principais funções, uma é prover a funcionalidade técnica e a outra é dar personalidade aos produtos projetados, fazendo uso de materiais e processos de produção. Dessa maneira fica mais fácil perceber e captar algumas propriedades sensoriais – táteis, visuais e olfativas – em relação aos produtos que estão sendo projetados.

Para Ashby e Johnson (2011), os materiais e o design são uma combinação que está atrelada a ciência e tecnologia, essa relação faz com que o designer adquira cada vez mais conhecimento técnico sobre os materiais e explore cada vez mais novos métodos de produção, os avanços na área de materiais conduzem a progressos no design, que podem originar novos comportamentos, novas experiências e inovação no design.

A transformação dos materiais em objetos só é possível por meio dos processos de fabricação e manufatura, que se iniciam com a matéria-prima industrial, que pode passar por um ou mais processos como conformação – corte, junção/união, serramento e acabamento (DIAS, 2009). Observa-se que materiais, processos e produtos são elementos inseparáveis para a composição do objeto final, que pode ser composto por um ou mais materiais e ser produzido por mais de um processo (DIAS, 2009).

Calegari e Oliveira (2013) dizem que os materiais possuem significados que são percebidos tanto por designers como por usuários, e que a maneira como o designer irá utilizar determinado tipo de material, pode interferir diretamente na personalidade do produto e consequentemente na percepção dos usuários.



No processo de desenvolvimento de um produto deve-se atentar para o contexto em que o material é empregado, pois o mesmo pode interferir e até mesmo ditar se o produto será aceito. Afinal, esses usuários têm identidades e personalidades próprias e suas experiências formam repertório que pode influenciar na forma como os mesmos veem os materiais aplicados aos produtos.

### 2.3 Design de produto e as materiotecas

De acordo com Silva e Kindlein (2005) os problemas de seleção de materiais começam pela existência de uma literatura técnica que muitas vezes não permite uma ação interdisciplinar no compartilhamento de informações a respeito dos materiais, muitas vezes esses livros não sofrem atualizações o que acaba não promovendo a difusão de informações mais precisas sobre os materiais ou até não apresentando novos materiais.

Com essa demanda de exploração de novos materiais para o desenvolvimento de produtos surge a necessidade de criar materiotecas, que segundo Dantas e Bertoldi (2016) podem ser definidas como um acervo de amostras de materiais, que deve permitir aos designers e projetistas encontrar a amostra desejada em meio a todo o universo disponível. Os autores apontam que as materiotecas devem permitir também que eles tenham informações sobre o material consultado.

Dantas e Bertoldi (2016) ainda afirmam que como qualquer outro tipo de acervo, uma materioteca precisa escolher um sistema de classificação e catalogação para suas amostras, princípios esses já consagrados na biblioteconomia. Assim as materiotecas devem ser estabelecidas em um acervo de materiais, permitindo organizar, localizar e disseminar a informação, permitindo que cada amostra de material tenha um lugar adequado, além das suas informações.

Para Lerma (2011) apud Peres (2017), o termo “materioteca” é um neologismo, criado para identificar lugares físicos ou virtuais nos quais as informações técnicas são coletadas e onde está disponível uma catalogação de vários materiais, particularmente utilizadas no mundo da arquitetura, do design, da moda e da produção industrial em geral. Já Peres (2017) complementa dizendo que as materiotecas foram criadas com essa finalidade de compilação de materiais de forma a facilitar o acesso dos profissionais a variedade, bem como estimular a utilização dos diferentes materiais existentes.

De acordo com Silva e Kindlein (2006), a materioteca também deve atender a uma alternativa educacional, pois surgiu em função da avançada evolução tecnológica dos países de primeiro mundo, ampliando a criatividade e apresentando soluções aos problemas ligados aos projetos devido à exploração das percepções táteis, visuais e informacionais dos materiais.

Para Neves e Pagnan (2018) o sistema informacional perceptivo de seleção de materiais dentro das universidades auxilia o estudo e aprimoramento de produtos para os alunos em formação, devido ao acesso na pesquisa tátil e visual da gama de materiais existentes no mercado.

Os autores ainda afirmam que a implantação de uma materioteca proporciona impactos positivos que auxiliam o aprimoramento de novos produtos, estimula o designer a instigar o processo criativo ao imaginar as superfícies ou estruturas com as diferentes aplicações desses materiais em seus projetos, o que gera inovação e novas descobertas e auxilia no processo de aprendizagem e fixação da informação (NEVES e PAGNAN, 2018).

Para Langella (2003) o surgimento constante de novos materiais, processos e as enormes possibilidades técnicas e expressivas oferecidas, faz com que os designers tenham o dever de

manter-se constantemente atualizados sobre suas propriedades e possíveis aplicações. Pois segundo Peres (2017), é primordial ao designer possuir conhecimento sobre essa diversidade, bem como suas possibilidades de aplicações, visto que, a escolha incorreta de um material pode acarretar na ineficiência de um projeto, necessidade de reformulação e perda indevida de materiais utilizados na fabricação do mesmo.

Assim, de acordo com Silva e Kindlein (2006), é necessário o avanço no processo de seleção dos materiais, levando sempre em conta a complexidade com que se defronta na definição dos materiais adequados, pois cada dia se depara com um universo cada vez mais amplo de possibilidades. Assim, segundo os autores a correta seleção deve ser realizada de forma sistemática, em tempo adequado, possibilitando redução de custos e minimização de erros de projeto.

### **3 Objetivos**

O presente artigo tem o objetivo de apresentar uma experiência didática desenvolvida para o ensino de materiais e processos no curso de Design, demonstrando o desenvolvimento da atividade e os resultados obtidos em aula. O resultado final trata da produção de fichas com informações técnicas e aplicação de materiais, que auxiliam os alunos a fixar o conhecimento dos diferentes tipos de materiais vistos em aula e que podem ser utilizadas em outras disciplinas projetuais ao longo do curso, uma vez podem servir como uma espécie de materioteca para o aluno, auxiliando na seleção mais adequada para o material no qual o produto final poderá ser produzido.

### **4 Metodologia**

Este trabalho é parte de uma experiência didática, realizada no segundo ano do curso de Design na FIB – Faculdades Integradas de Bauru, na disciplina ‘Princípios e aplicações de materiais e processos’, ministrada durante os anos 2018 e 2019. A disciplina aborda os diferentes grupos de materiais existentes e a relação destes com o design no desenvolvimento de produtos, apresentando curiosidades, as características dos mesmos, a evolução dos métodos de produção dos materiais e suas influências, os processos de fabricação e aplicações no design de produto.

Durante todo o semestre eram apresentados grupos de Materiais como: Papéis; Polímeros (Termoplásticos, Termofixos, Elastômeros); Metais (ferrosos e não ferrosos); Cerâmicos; Compósitos; Materiais Naturais; e seus respectivos processos de fabricação.

Assim, após a aula teórico-reflexiva sobre materiais e processos de fabricação aplicados ao design, os alunos eram estimulados a realizar pesquisa e desenvolver fichas, que além de auxiliar na fixação do conteúdo visto em sala, poderia auxiliar na seleção do melhor material a ser utilizado nas fases de desenvolvimento de um produto em projetos futuros.

O exercício proposto, ou seja, a ficha (figura 03) era apresentada ao aluno através de leiautes previamente definidos e disponibilizados. Na parte da frente, além de uma breve descrição, o aluno deveria listar as principais características técnicas do material, e na parte de trás, deveriam ser apresentados exemplos de aplicação desse material em diferentes produtos, principalmente por meio de imagens. Nos leiautes desenvolvidos, cada grupo de material foi representado por uma cor, assim, Metais foram representados em fichas com a cor amarela,



Materiais Naturais com a cor verde, Papéis com a cor cinza, Polímeros com a cor azul, Compósitos com a cor roxa, Cerâmicos com a cor Vermelha e Madeiras com a cor marrom.

Figura 03 – Leiaute da ficha e suas especificações.

The figure shows the layout of a material card, divided into a front (FRENTE) and back (VERSO) view.

**FRENTE (Front):**

- Nome do Material:** Field for the material name.
- GRUPO:** Field for the material group.
- Descrição:** Field for the material description, containing placeholder text.
- Características:** Field for material characteristics, containing a list of bullet points with placeholder text.
- CORES UTILIZADAS PARA IDENTIFICAR OS GRUPOS DE MATERIAIS:** A vertical list of color-coded boxes for material groups:
  - METAL (Yellow)
  - NATURAL (Green)
  - PAPEL (Grey)
  - POLÍMERO (Blue)
  - COMPÓSITO (Purple)
  - CERÂMICO (Red)
  - MADEIRA (Brown)

**VERSO (Back):**

- GRUPO:** Field for the material group.
- Nome do Material:** Field for the material name.
- Imagens com exemplo de aplicação do material:** A large area for images showing the material application, with placeholder text.

Fonte: Autor (2022)

Para exemplificar, mas sem utilizar um material específico que seria posteriormente visto em sala, os alunos receberam em mãos uma ficha impressa exemplificando aplicação com um material fictício.

Assim após receber o layout da ficha, e já ter seu material estabelecido, o discente iniciava a pesquisa sobre o respectivo material e preenchia a ficha. No final do semestre, como forma de avaliação de disciplina, os alunos apresentaram e entregaram as fichas impressas.

## 6 Resultados e Discussões

Como o objetivo principal da atividade didática proposta era a reflexão acerca dos materiais e fixação do conteúdo da disciplina, no dia da entrega do material cada aluno apresentou suas fichas com uma breve explicação sobre o material, mas também relatando a experiência de desenvolvimento da ficha.

Quanto à apresentação das informações da ficha a respeito dos materiais, os alunos, com base nas aulas e pesquisas, não tiveram dificuldades ao expor os conteúdos aos colegas de classe. Já quanto à experiência de desenvolvimento das fichas, os discentes relataram:

- Dificuldades em relação a alguns polímeros (classificados como ultra polímeros) e alguns metais ditos “de engenharia”, pois alguns desses plásticos são materiais de alta performance não empregados em produtos de uso cotidiano, alguns exemplos dessa dificuldade são o PEEK (Poliéter - Éter - Cetona), plástico encontrado em projetos aeroespaciais, e o molibdênio e o tungstênio, metais usados para compor ligas metálicas mais duras mas que são pouco utilizados em produtos de uso comum.
- Outras dificuldades ocorreram em relação ao preenchimento das informações técnicas das fichas, pois muitas vezes os alunos não tinham acesso a livros com tais informações, como por exemplo, ponto de fusão (ex. molibdênio). Ou em relação aos materiais naturais, sobre os quais muitas vezes não se encontravam informações técnicas por se tratarem de materiais muito próximos à matéria prima (ex. bambu *in natura* - laminado de bambu).
- Em relação à pesquisa de informações sobre os materiais, os alunos relataram ter encontrado grande quantidade de informações em livros e na internet sobre alguns termoplásticos de uso comum e os metais convencionais, o que demonstra que muitas vezes esses meios de informação acabam replicando as mesmas características dos materiais, não apresentando atualizações ou até mesmo novidades em relação aos materiais.
- Em relação ao preenchimento das informações e a exemplificação do uso dos materiais nas fichas, foi detectado uma dificuldade em relação ao software utilizado para a confecção das mesmas, pois alguns alunos não têm familiaridade com o uso do software.

Contudo, destaca-se que as fichas apresentaram em sua maioria resultados satisfatórios, conforme demonstrado na figura 04. E vale lembrar que as fichas entregues permitiram compor um acervo de informações de cada um dos diversos grupos de materiais, constituindo assim, uma materioteca em formato de fichas para consultas futuras.

Figura 04 – Resultados das fichas realizadas pelos alunos da disciplina Princípios e aplicações de materiais e processos.



Fonte: Autor (2022)

Neste sentido, alguns alunos relataram o uso das fichas em disciplinas posteriores como as de projeto, metodologia e disciplinas de cunho prático, quando havia a experimentação e

usinagem de algum material. Neste sentido, vê-se que as fichas auxiliaram também no estudo para as avaliações bimestrais e instigaram a curiosidade, pois alguns discentes demonstraram ter memorizado nomes e até características dos materiais abordados.

## 7 Conclusões

O conhecimento acerca dos materiais, suas propriedades e aplicações é inerente ao design, contudo o ensino deste assunto pode ainda ser um desafio por ser um assunto ainda relacionado a outras áreas do conhecimento, como a engenharia, por exemplo. Neste sentido, este artigo buscou apresentar uma experiência didática desenvolvida para o ensino de materiais no curso de graduação em Design, demonstrando o desenvolvimento da atividade e os resultados obtidos em aula.

Neste sentido, sobre a atividade proposta observa-se que o conhecimento sobre as propriedades dos materiais se torna mais completo à medida que o aluno ou designer entra em contato com o material, seja de forma física ou virtual. Afinal, nem sempre o contato físico com todos os materiais é possível. Assim, ao pesquisar para catalogar em forma de ficha, pode-se dizer que o discente entra em contato virtualmente com o material e suas características mais importantes.

Desta forma, vê-se a possibilidade desta atividade didática preencher uma lacuna importante que a grande maioria das universidades tem, que é a falta de uma materioteca física que sirva de apoio para o docente, pois muitas vezes o acesso a estes materiais não é fácil. A atividade permite também que os discentes desenvolvam uma materioteca para consulta, que torna o material mais acessível para ser consultado, principalmente se o aluno não tem acesso a bons livros. Além disso, o exercício proposto, possibilita o conhecimento de uma gama maior de materiais, incluindo materiais de uso mais específicos, que não fazem parte do universo do discente, mas que são utilizados em áreas de desenvolvimento específicas, como a indústria aeroespacial, por exemplo.

Quanto às dificuldades apontadas pelos alunos para concepção das fichas, observa-se que tratam de dificuldades pontuais, como o acesso a informação referente a alguns materiais, o não acesso a bibliografia específica da área, e falta de familiaridade com o software utilizado. Contudo, durante a apresentação final, ao ter contato com as fichas finais impressas, os alunos demonstraram interesse em manusear e discutir as características dos materiais, gerando inclusive discussões sobre diferentes pontos de fusão, rigidez e outras propriedades.

A experiência didática obtida em relação aos fichamentos dos materiais e processos de produção possibilitou uma otimização no ensino, permitindo que o discente entendesse a aplicação do mesmo no âmbito do projeto e utilizando de forma correta a seleção e aplicação dos materiais. Isso não só na disciplina específica, mas também em outras disciplinas projetuais ao longo da sua formação e posteriormente quando o mesmo já estiver exercendo a profissão, como designer de produto.

## Referências

- ASHBY, M. F.; JOHNSON, K. **Materiais e design: arte e ciência da seleção de materiais no design de produto**. Tradução: Arlete Simille Marques, 2. Ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.
- BEYLERIAN, G. M.; DENT, A. **Ultra materials: how materials innovation is changing the world**.

Kingdom: Thame & Hudson, 2007.

BURDEK, B. E. **Design: História, teoria e prática do design de produto**. Tradução: Freddy Van Camp. São Paulo: Editora Blucher, 2010.

CALLISTER, W. D.; RETHWISCH, D. G. **Ciência e engenharia de materiais: uma introdução**. Tradução: Sergio Murilo Stamile Soares. Rio de Janeiro: LTC, 2012. ISBN 978-85-216-2124-9

CALEGARI, E. P.; OLIVEIRA, B. F. **Aspectos que influenciam a seleção de materiais no processo de design**. Arcos Design. Rio de Janeiro: PPD ESDI - UERJ. Volume 8 Número 1 Junho 2014. pp. 1-19. Disponível em: [<http://www.epublicacoes.uerj.br/index.php/arcosdesign>]

DANTAS, D., BERTOLDI, C. A. **Sistema de catalogação e indexação de amostras de materiais orientado a projetos de design para uso em materiotecas**. DAT Journal, v.1 n.2, Dezembro, 2016.

DIAS, M. R. A. C. **Percepção dos materiais pelos usuários: modelo de avaliação Permatius** [Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Programa de Pós-graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento, Florianópolis, 2009.

HESKETT, J. **Desenho industrial**. Rio de Janeiro: José Olympio, 1997.

LANGELLA, C. **Nuovi paesaggi materici**. Firenze: Alinea Editrice, 2003.

NEVES, H. L.; PAGNAN, A.S.; **A importância da marioteca como apoio ao ensino de design**. Colóquio Internacional de Design 2017, Belo Horizonte, MG. In: São Paulo: Blucher, 2018.

PALHIAS, C. B. C. **Prototipagem: Uma abordagem ao processo de desenvolvimento de um produto**. [Dissertação de Mestrado] Lisboa: Universidade de Lisboa, 2015, 153p.

PEDGLEY, O., ROGNOLI, V., KARANA E. (2015). **Materials Experience as a Foundation for Materials and Design Education**. International Journal of Technology and Design Education, vol. 25; DOI 10.1007/s10798-015-9327-y

PENNA, E. **Modelagem, modelos em design**, São Paulo. Catálise, 2002

PEREIRA, Douglas. D. **Diferentes materiais no desenvolvimento de produtos e a sua influência na experimentação em Design**, 2020 164 p. Tese [Doutorado]—Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Arquitetura Artes e Comunicação, Bauru, 2020.

PERES, T. M. **Desenvolvimento de uma materioteca para produção de modelos físicos para o Laboratório de Modelagem**, Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina , Campus Florianópolis, Florianópolis, SC, 2017.

RELVAS, C. A. M.; **Processos de prototipagem rápida no fabrico de modelos de geometria complexa: Estudo realizado sobre modelo anatômico da mão**[Dissertação de Mestrado]. Porto: Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, 2002, 121p.

ROGNOLI, V. **The expressive-sensorial characterization of materials for design**. Ph.D. thesis, Faculty of Design, Politecnico di Milano, 2004.

ROGNOLI, V.; LEVI M. **How, what and where is it possible to learn design materials? The Changing Face of Design Education**. 2–3 September, Delft, 2004.

SILVA, E. S. A.; KINDLEIN, W. **Um sistema informacional e perceptivo de seleção de materiais com enfoque no design de calçados**. 2005. 105 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul - Escola de Engenharia, Porto Alegre, RS, 2005.



14º Congresso Brasileiro de Design  
ESDI Escola Superior de Desenho Industrial  
ESPM Escola Superior de Propaganda e Marketing

WICK, R. **Pedagogia da Bauhaus**. São Paulo: Martins Fontes, 1989. ISBN 13: 9788533609730