

Seleção de Materiais aplicada ao Design Gráfico Ambiental

Materials selection applied to Environmental Graphic Design

SCHERER, Fabiano de Vargas; Dr.; UFRGS

fabiano.scherer@ufrgs.br

Resumo

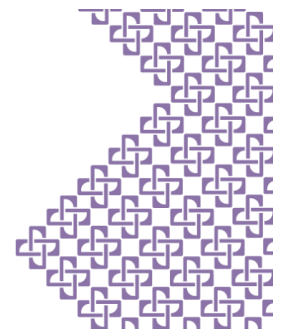
O artigo apresenta um estudo sobre seleção e aplicação de materiais na área do Design Gráfico Ambiental. Esta área caracteriza-se pela disponibilização de informações no espaço/ambiente com o intuito ambiental, expor e/ou sinalizar. Por meio de uma pesquisa exploratória, o artigo contextualiza a área, apresenta os materiais mais utilizados, suas características e seus processos, e estabelece critérios para seleção de materiais em. Levando em consideração as naturezas dedutivas, indutivas e abduativas do pensamento em Design, os critérios estão relacionados a aspectos (i) econômicos, (ii) estéticos, (iii) simbólicos, (iv) sustentáveis e (v) técnico/funcionais.

Palavras Chave: Design Gráfico Ambiental; Seleção de Materiais; Processos de Fabricação.

Abstract

The paper presents a study about selection and application of materials in the area of Environmental Graphic Design. This area is characterized by the availability of information in the space/environment in order to set, exhibit and/or signal. Through an exploratory research, the paper contextualizes the area, presents the most used materials, their characteristics and their processes, and establishes criteria for selecting materials in projects. Taking into account the deductive, inductive and, abductive nature of design thinking, the criteria are related to (i) economic, (ii) aesthetic, (iii) symbolic, (iv) sustainable and (v) technical/functional aspects.

Keywords: Environmental Graphic Design; Material Selection; Manufacturing Processes.



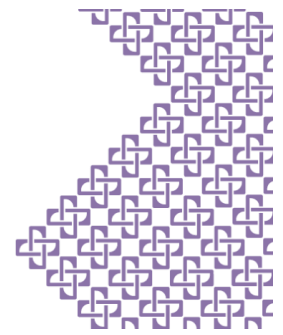
Introdução

Ao longo da sua evolução, a humanidade usa objetos e o ambiente do seu torno como meios para satisfazer seus desejos de interpretar, celebrar, reverenciar, expor e vender aspectos de suas vivências e experiências. Ainda, por onde quer que as pessoas andem, elas são constantemente instigadas e motivadas por estímulos visuais que tem como objetivo transmitir alguma mensagem. Neste contexto é possível destacar um “ambiente que comunica” (LORENC, SKOLNICK, BERGER, 2010). O Design Gráfico Ambiental (*Environmental Graphic Design*) está ligado à transmissão de informação por meio do ambiente construído – ambientando, expondo e sinalizando. Ruas, praças e parques, aeroportos, centros comerciais, hospitais, escolas e museus tornam-se cenários para a aplicação de sistemas gráfico-visuais, exemplos de uma área do design que vem tendo cada vez mais reconhecimento.

É importante destacar dois pontos: o ambiente, natural ou construído, e os componentes gráfico-visuais, cuja informação interfere no ambiente. Por meio deles, uma ampla gama de materiais apresenta-se disponível na concretização dos projetos elaborados na área do design gráfico ambiental. Os materiais utilizados nessa área têm um componente técnico de vital importância. Conhecer e selecionar os mais adequados é fundamental na hora de fazer um projeto, o que inclui conhecer as opções e as características de cada material, seus processos e seu comportamento em diferentes aplicações.

Assim, este artigo tem o objetivo de apresentar estratégias para seleção de materiais para projetos na área do Design Gráfico Ambiental. Para tanto, além dos conceitos pertinentes, traz um levantamento bibliográfico e prático dos materiais e processos que podem ser utilizados nos projetos, para depois sugerir critérios que possam ser usados na seleção dos materiais. O levantamento dos materiais e processos foi realizado levando em consideração a prática profissional do autor do artigo em projetos e execuções e o levantamento de bibliografias da área do design gráfico ambiental (CALORI, 2007; CARDOSO et al. 2010; D’AGOSTINI, 2017; GIBSON, 2009; LOCKER, 2011; LORENC, SKOLNICK, BERGER, 2010), bem como bibliografias da área dos materiais para design (LESKO, 2004; LIMA, 2006). Os critérios de seleção também foram apreendidos da experiência profissional do autor e de bibliografias da área (BARAUNA et al., 2015; D’AGOSTINI, 2017; KARANA et al. 2008; VAN KESTEREN, 2008).

1. Design Gráfico Ambiental

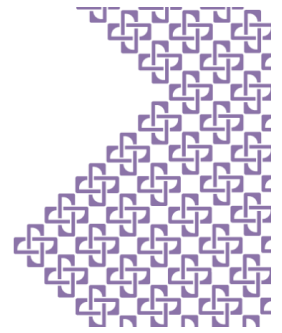


Para a *Society for Experiential Graphic Design* - SEG D, o Design Gráfico Ambiental se estabelece por intermédio de diversas disciplinas, podendo ser definido como uma atividade multidisciplinar que busca, por intermédio de diversos campos e diferentes ferramentas proporcionar ao usuário um espaço mais amigável, facilitar sua orientação e percepção dentro do ambiente. Entendida como a interface visual entre a informação (design gráfico) e o espaço (arquitetura e urbanismo), esta disciplina dividiu-se em três subáreas de acordo com sua prática: ambientação (*placemaking*), design de exposição (*interpretative design*) e sinalização, todas interligadas por um ponto comum, a transmissão de informação através do ambiente (HUNT, 2003; SCHERER, 2014).

Ambientação: Os projetos de ambientação, para Calori (2007), criam uma imagem distinta para um local. O que separa ambientação, no sentido do Design Gráfico Ambiental, de outras formas de ambientação, é a comunicação de informação explícita. Aqui, as ambientações estão intimamente ligadas à promoção e ao consumo de produtos e serviços. O objetivo principal é atrair, entusiasmar e encantar o consumidor criando uma experiência no ponto de venda (lojas e quiosques, por exemplo), em ambientes temáticos (parques de diversões) e eventos (shows, convenções e lançamentos de produtos). Ambientações variam enormemente em escala, partindo de um pequeno quiosque até chegar ao tamanho de uma cidade, como as grandes feiras mundiais. Assim, os materiais empregados também variam desde painéis de madeira, em MDF (*Medium Density Fiberboard*) ou compensado, até estruturas metálicas complexas de aço carbono ou alumínio.

Design de Exposições: Segundo Calori (2007), o design de exposições conta uma história sobre o significado de um conceito ou tema, um objeto, um lugar, um evento, uma figura histórica ou uma corporação e seus produtos. Ele trabalha para comunicar uma ideia em espaços tridimensionais (LOCKER, 2011). Através do espaço o design de exposições trabalha com a criação de experiências em tempo real para variadas finalidades, desde exposições de museus (culturais) até espaços de varejo e feiras (comerciais). Exposições podem ser temporárias ou permanentes, podem durar três dias ou três ou mais anos. Dependendo dessas características, os materiais empregados na sua execução podem variar bastante, desde banners em lona (polímero) até painéis de vidro.

Sinalização: Segundo a SEG D o processo de sinalização pode ser definido como o planejamento, projeto e especificação de elementos gráficos no ambiente construído ou natural. Estes elementos são usados para comunicar informações específicas em sistemas de identificação,



informação, direção, interpretação, orientação, regulamentação e ambientação. Embora o termo sinalização possa ser considerado muito amplo e genérico, segundo Velho (2007), ao se modificar ao longo dos anos, reflete a complexidade, ao incorporar novos atributos no seu desempenho (tais como o seu relacionamento com o ambiente, a introdução de uma linguagem gráfica mais expressiva e uma maior liberdade na escolha e no uso de tipografias, cores, com a introdução da informática). O uso em espaços abertos ou fechados implica na adoção de materiais que podem possuir características bastante diferentes. Por exemplo, desde polímeros leves, como acrílico e PVC (cloridrato de polivinil), até alvenarias pesadas, como pedra e concreto.

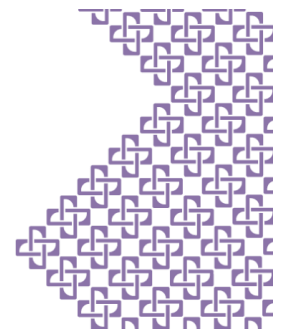
2. Seleção de Materiais aplicada ao Design Gráfico Ambiental

Para Locker (2011), selecionar materiais para projetos na área do Design Gráfico Ambiental pode ser comparado à seleção de materiais para uma casa, só que com um intervalo muito maior entre baixo e alto custo. Um sistema expositivo, por exemplo, pode ser construído e montado com materiais de baixo custo, como alguns polímeros, ou então pode apresentar um custo elevadíssimo com a utilização de materiais com alto valor de mercado, como algumas pedras e metais. Contudo, a seleção de materiais vai além do orçamento disposto, está também intimamente ligada às suas propriedades e ao seu contexto.

De acordo com Ashby e Johnson (2002) os atributos mais óbvios dos materiais são as propriedades intrínsecas, como: densidade, resistência, resiliência e condutividade térmica. São esses atributos que possibilitam um projeto seguro e econômico. Mas os materiais também possuem outros atributos: cor, textura, uma espécie de “caráter” derivado das formas a que pode ser conformado, sua capacidade de integração com outros materiais, a maneira como envelhece e a maneira como as pessoas o percebem.

Porém, antes de selecionar é necessário conhecer os materiais. Assim, este artigo aborda na sequência os principais (3.1) materiais utilizados e (3.2) processos de fabricação na área do Design Gráfico Ambiental, para depois entrar no campo propriamente dito da (3.3) seleção de materiais.

2.1 Principais Materiais



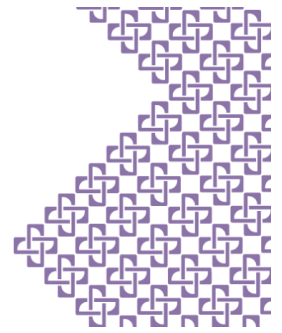
Os principais materiais utilizados em projetos da área do design Gráfico Ambiental, levantados na bibliografia e na prática profissional, com breves descrições¹, são apresentados na sequência (em ordem alfabética): madeiras, metais, papéis, pedras, polímeros, tecidos e vidros, além dos compósitos².

Madeiras: Embora, segundo Calori (2007), a madeira venha perdendo espaço para os materiais poliméricos em projetos de design gráfico ambiental, ainda encontra bastante espaço. As madeiras são utilizadas de diversas maneiras, como toras, ripas, tábuas, laminadas, cavacos compensados, MDF (*Medium Density Fiberboard*) e MDP (*Medium Density Particleboard*). Sua cor natural varia de acordo com a árvore de origem, embora possa ser tingida ou pintada para atingir a coloração desejada. Gibson (2009) salienta que a madeira escurece ao longo do tempo e em função disso é um dos materiais com menor duração utilizados em projetos do tipo. Suas características de resistência mecânica, durabilidade e custo variam de acordo com o tipo de madeira utilizada e o processo de fabricação. Geralmente madeiras de baixa densidade e baixo apelo estético são pintadas ou revestidas. Já madeiras com maior densidade ou com maior apelo estético, são exibidas em sua forma natural. Algumas possibilidades:

- Bambu: graças à rigidez do seu caule lenhificado é mais comumente encontrado em varas que diferem em espessura e comprimento dependendo da espécie. É possível utilizá-lo em seu estado natural, seco ou tratado;
- Compensado: chapas formadas por numerosas lâminas delgadas de madeira sobrepostas, coladas sob pressão. Relativamente frágil para uso externo, possui uma variante, o compensado naval, que recebe verniz para ser exposto às intempéries. Como revestimento recebe tintas, vernizes e lâminas naturais ou poliméricas (compensado laminado);
- Madeiras nobres ou nativas (itaúba, mogno, peroba, etc.): suas colorações variam de claras a escuras, assim como suas durezas. Apresentam alta resistência e durabilidade. Devido ao seu alto custo, normalmente são utilizados ao natural tirando partido de seus veios;
- Madeiras provenientes de reflorestamento (eucalipto, pinus, teca, etc.): madeiras economicamente reflorestáveis, possuem textura mista de fibras amarelas e marrom escuro,

¹ As descrições apresentadas objetivam a listagem dos principais materiais utilizados na área. Para mais informações sobre cada material sugere-se a consulta em bibliografias específicas.

² Compósito ou composto pode ser entendido como um material onde dois ou mais elementos são combinados em uma estrutura para obter vantagens e melhorias que nenhum dos componentes poderia fornecer isoladamente.

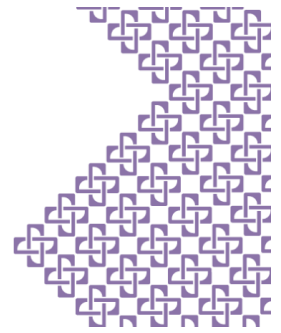


macias, de baixa a média durabilidade, fáceis de trabalhar. Não dispõem de alta resistência natural e pedem tratamento químico em autoclave para uso externo;

- **MDF (Medium Density Fiberboard):** opção para substituir a madeira tradicional, consiste em um aglomerado chapas compostas de fibras de madeira aglutinadas e compactadas com resina polimérica por meio de pressão e calor. Bastante utilizado como estrutura e suporte, aceita vários tipos de acabamentos como pintura, lâminas de madeira, fórmica e filmes poliméricos (melamina);
- **MDP (Medium Density Particleboard):** semelhante ao MDF, indicado para elementos de linhas retas, possui como restrição a não possibilidade de usinagem (rebaixos e cantos arredondados). Também aceita vários tipos de acabamentos;
- **OSB (Oriented Strand Board):** aglomerado que possui um aspecto visual bem característico da sobreposição cruzada de tiras de madeira unidas por resina polimérica. Utilizado com painel estrutural ou suporte, tirando partido da sua textura natural.

Metais: Os materiais metálicos são bastante utilizados devido às suas características de resistência, durabilidade e versatilidade, uma vez que podem ser aplicados tanto na estrutura quanto no revestimento. A variada gama de opções é fruto de diferenças na composição de cada liga metálica, sendo as mais comuns as de aço carbono (fácil de ser deformada por processos de corte e dobra, por exemplo) e alumínio (retarda o processo de corrosão) (D'AGOSTINI, 2017). Exemplos:

- **ACM (Aluminum Composite Material):** duas chapas de alumínio com um miolo polimérico, caracterizadas por serem leves e resistentes. Servem de revestimento e suporte e possuem várias opções de cores e texturas;
- **Aço carbono (ou metalon):** de coloração acinzentada, tem como característica alta durabilidade e resistência mecânica, baixa resistência a corrosão e oxidação e custo médio. É mais utilizado em estruturas, partes não visíveis ou revestidas;
- **Aço inoxidável (ou inox):** também possui coloração acinzentada, com acabamentos variando de espelhado ao opaco, tem como características grande durabilidade, alta resistência mecânica e a corrosão e oxidação, alta reciclabilidade e custo elevado. Normalmente utilizados em elementos visíveis sem revestimento;
- **Aço galvanizado:** tipo de aço que passa por tratamento anticorrosivo (zincagem) para criar uma camada de proteção. Bastante usado como suporte em ambientes externo, normalmente recebe pintura;



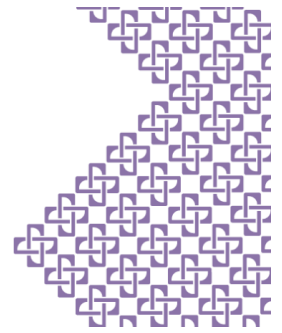
- Aço patinável (ou corten): com uma camada de ferrugem/pátina, possui aspecto peculiar de cor marrom/avermelhada. Tem boa durabilidade e alto custo. Utilizado como suporte e sem acabamento;
- Alumínio: possui coloração cinza-claro opaco, tem como características a boa durabilidade, baixo peso, média a alta resistência mecânica, alta resistência à corrosão e reciclabilidade e custo de médio a elevado. Bastante usado em estruturas;
- Metais nobres (cobre, bronze e latão): suas colorações variam de rosa a amarelo-escuro, tem como características boa durabilidade, baixa resistência a corrosão e oxidação, necessitando de aplicação de uma camada protetora, e custo elevado. São utilizados mais como materiais estéticos, muitas vezes com significados históricos.

Papéis: São materiais constituídos por elementos fibrosos de origem vegetal, geralmente distribuído sob a forma de folhas ou rolos. Tem baixa durabilidade e baixo custo. Devido a sua natureza frágil e perecível, tem uso efêmero como revestimento ou suporte.

- Papeis para impressão em geral (sulfite, fotográficos, etc.): variam em tamanho, gramatura e acabamentos, servindo como suporte para informações quase sempre efêmeras em sistemas de sinalização;
- Papel de parede: de efeito decorativo, recebe desenhos, padrões e texturas, servindo como revestimento em ambientações e exposições;
- Papelão: tipo mais grosso e resistente de papel, apresenta diferentes gramaturas e acabamentos, sendo a cor marrom a mais característica. Uma variante é o papelão ondulado, composto por três camadas montadas de forma que a dar mais resistência. Utilizados como suporte e estrutura.

Pedras: Calori (2007) coloca que estes materiais são pouco utilizados em design gráfico ambiental devido ao seu peso, sua grande durabilidade (maior do que os sistemas projetados) e ao alto valor, mas destaca o seu alto valor simbólico. Neste contexto, as pedras como mármore e granito possuem aplicações mais nobres, enquanto arenitos e calcários tendem a ser mais rústicos. Suas colorações variam muito, tendo variações dentro de cada tipo, assim como diferenças de porosidade e dureza. Algumas possibilidades, todas usadas como suporte e acabamento:

- Ardósia: de coloração cinza-escuro, excelente durabilidade e baixo a moderado custo;
- Arenito: coloração que vai do rosa ao amarelo ocre, tem como características baixa a média

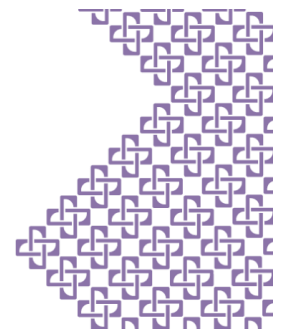


durabilidade, facilidade de usinagem e baixo custo. Comum na região central do Rio Grande do Sul;

- Basalto: coloração verde-acinzentada escura (embora existam variações ferrugem), tem como características alta durabilidade e baixo custo. Comum na região da serra do Rio Grande do Sul;
- Granito: coloração variando entre rosa ao preto, tem uma textura granulada distinta, excelente durabilidade, facilidade de usinagem e custo de moderado a alto;
- Mármore: grande variedade de cores e texturas, excelente durabilidade. Facilidade de trabalhar e custo de moderado a alto;
- Quartzito (São Thomé): de coloração amarelada, embora também possa aparecer em branco e rosa, tem como características baixa a média durabilidade, baixa absorção de calor e facilidade de usinagem.

Polímeros (Plásticos): Os polímeros possuem grande aplicabilidade no design gráfico ambiental devido a sua versatilidade (transparência, facilidade de conformação e processos de fabricação), resistência mecânica e relativo baixo peso. Os polímeros mais utilizados neste tipo de projetos são o acrílico e o policarbonato, pois ambos podem ser transparentes ou translúcidos (opaco), tornando possível sua aplicação em caixas iluminadas internamente ou proteção. Ambos são amplamente acessíveis devido a grande quantidade de fornecedores, tendo uma vasta variedade de cores e acabamentos. Este tipo de material permite a fabricação em chapas de praticamente qualquer cor desejada. Em geral não necessitam de acabamento de proteção, embora deva ser utilizado um polímero com proteção aos raios ultravioleta (UV) caso for exposto ao sol (CALORI, 2007). Alguns dos polímeros mais utilizados são:

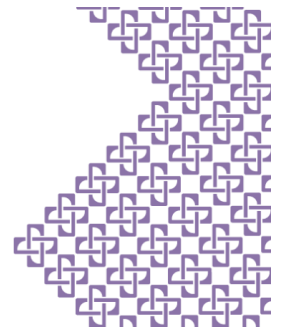
- Acetato (PET): material termoplástico transparente, flexível, de grande resistência e disponível em baixas espessuras. Pode receber impressão e é muito utilizado em elementos que necessitam espaços para exposição de informações intercambiáveis;
- Acrílico (polimetil-metacrilato): material transparente, comercializado com tratamento opaco, translúcido, incolor ou em uma ampla gama de cores. Pode ser utilizado tanto em interiores quanto no exterior, possui durabilidade média, fácil usinagem (corte, furação, dobra, jateamento moldagem e fresa) e baixo custo;
- Fotopolímero: Polímero com revestimento fotossensível para criar texturas táteis, utilizado para braile, para uso interno e externo, possui grande durabilidade, custo baixo a moderado e reciclável;



- Lona vinílica: formada por um laminado de PVC reforçado por uma tela de poliéster possui boa resistência mecânica. Encontrada em cores sólidas ou no formato para receber impressão ou ainda perfuradas, com acabamentos foscos, brilhosos, opacos e translúcidos. Pode ser utilizada como letreiro em fachadas (com iluminação *backlight* ou *frontlight*) ou como banners em ambientações;
- PETG (Polietileno): combinação do PET (acetato) com glicol, para obtenção de um material mais translúcido e com ponto de fusão reduzido, ideal para peças resistentes e de fácil uso em termoformagem e extrusão;
- Policarbonato (PC): polímero rígido que pode ser utilizado no interior ou exterior, possui alta durabilidade, excelente conformação e custo moderado;
- PS (Poliestileno): termoplástico flexível, de uso interno, fácil conformação e usinagem, e baixo custo. Aceita impressão, serigrafia e adesivagem. Bastante usado em peças de comunicação em pontos de venda e de suporte em sistemas de sinalização internos;
- PVC (Policloreto de Polivinila): termoplástico comercializado nos formatos expandido e rígido, ambos de fácil conformação e usinagem. O PVC expandido é uma boa alternativa para uso em painéis, devido sua resistência e baixo peso, e o PVC rígido é mais denso e mais resistente a riscos, choques ou quedas. Ambos possibilitam impressão e adesivagem. Acabamento externo de baixo brilho, para uso interno e externo, possui durabilidade moderada, baixo custo e é reciclável;
- Vinil adesivo: produzido a partir de polímeros do PVC, trata-se de um filme ou película plástica versátil e maleável. Bastante utilizado na área, possui grande variedade de cores, texturas e efeitos disponíveis (branco ou em cores sólidas, translúcido, transparente, jateado, refletivo, fotoluminescente ou perfurado). Pode ser impresso, recortado e aplicado diretamente sobre superfícies lisas.

Tecidos: Encontram-se no grupo de materiais estéticos em função de suas características de revestimento e adequação aos processos de serigrafia, impressão e sublimação, funcionando como suporte de informações. Podem ser naturais ou sintéticos, sendo os últimos, como a microfibras, o *voil* e o *black-out*, os mais utilizados na área. Alguns exemplos:

- Tecidos naturais: encontradas prontas na natureza, tipo algodão, linho, seda e lã. São duráveis e resistentes e amassam facilmente. Permitem impressões com resoluções medianas;
- Tecidos sintéticos (artificiais): produzidas pelo homem com matérias-primas não naturais (principalmente petróleo), tipo poliéster, poliamida, acrílico, nylon e elastano; ou produzidas

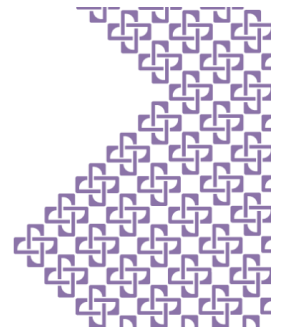


quimicamente com matérias-primas naturais (principalmente da celulose), tipo viscosa e acetato. São resistentes, retêm bem as cores e permitem impressões com grande resolução;

- TNT (tecido-não-tecido): produzido a partir de fibras desorientadas que são aglomeradas e fixadas, não passando pelos processos têxteis mais comuns (fiação, tecelagem e malharia). Há basicamente dois tipos distintos, os duráveis e os não duráveis, embora ambos possam ser produzidos a partir de fibras naturais (algodão e lã) ou sintéticas (poliéster e polipropileno). Servem basicamente de revestimento.

Vidros: Material amplamente utilizado em elemento de vedação e proteção, totens e placas, e elementos de iluminação, como tubos contendo neon ou outros gases luminosos. Seu acabamento varia de transparente a translúcido. Estão disponíveis em uma grande gama de cores (pintados ou adesivados), níveis de translucidez e acabamentos superficiais. Tem como características excelente aparência, excelente durabilidade, peso elevado, custo de moderado a alto, elevada dureza, resistência ao risco e baixa resistência ao impacto (CALORI, 2007). Para o vidro existem diferentes composições e processos de fabricação, como a têmpera e a laminação, que elevam a resistência ao impacto. Abaixo são apresentadas algumas opções:

- Comum ou monolítico: apresenta composição simples, é comercializado em chapas, possui coloração esverdeada, resistência baixa a moderada, boa durabilidade, baixo custo e é reciclável;
- Laminado: consiste em duas ou mais lâminas intercaladas por uma lâmina de polímero transparente, podendo sofrer têmpera ou não. Isso possibilita que o material não sofra deformação com rachaduras ou grandes impactos. Com a laminação, dependendo de sua aplicação e propriedades do material, a peça não necessita de estrutura de sustentação, embora necessite de proteção nas bordas. Sendo uma exceção aos demais tipos de vidros, que geralmente necessitam de uma estrutura de suporte, como fechamento no entorno ou suportes em pontos específicos. Também é utilizado como vidro de segurança, mas nesse caso porque mantém os fragmentos unidos após sofrer grande impacto. Revela resistência de média a alta, grande durabilidade e custo baixo a moderado;
- Temperado: sofrem o processo da têmpera após serem moldados e não permitem corte, jateamento ou usinagem após este processo. Normalmente são utilizados como vidro de segurança, pois geram pequenos fragmentos ao sofrer grande impacto. Apresenta resistência de média a alta, grande durabilidade e custo baixo a moderado;
- Outros tipos: pouco usados na área, englobam os aramados e jateados, entre outros.



Outros materiais: Existem diversas outras possibilidades e projetos interessantes podem ser realizados tirando partido de materiais pouco utilizados ou não usuais na área. Alguns exemplos:

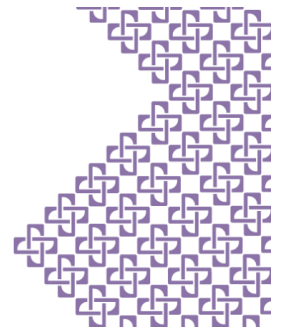
- **Cerâmica:** tem como principal característica a versatilidade de moldar-se e tornar-se uma peça resistente às intempéries. Oriunda da argila, possui aspecto artesanal e rústico, e tem uso limitado na área do Design Gráfico Ambiental devido a sua fragilidade.
- **Concreto:** mistura onde o cimento é o aglomerante que, com adição de água, une os agregados miúdos (areia) e/ou graúdos (pedras pequenas). Utilizado em estruturas, muitas vezes sob o chão, ou como acabamento rústico;
- **Fibra de vidro:** devido à agressividade ao meio ambiente e a necessidade de mão de obra especializada, seu uso está ficando restrito a situações que requerem formas e formatos curvos e orgânicos.
- **Gesso:** bastante utilizado na edificação de divisórias (quando utilizado em chapas estruturadas por perfis metálicos) e como um material que pode ser moldado. Por ser frágil, tem seu uso limitado aos espaços internos.

Além destes, o olhar do projetista deve estar atento a oportunidade de uso de outros materiais que podem reforçar ou contrastar com as características do ambiente onde o projeto vai ser inserido.

2.2 Processos de Fabricação

Na seleção dos materiais também é preciso levar em consideração os processos de fabricação mais adequados para atender aos requisitos e diretrizes do projeto. Além disso, é preciso considerar o cronograma de projeto, a quantidade de elementos que deverá ser produzida e a logística de transporte e instalação. Neste contexto, para um bom resultado final, o papel do designer é importante na etapa da escolha dos processos mais adequados, mas também é fundamental o papel do fabricante (D'AGOSTINI, 2017). Para Lorenc, Skolnick e Berger (2010) a escolha do fabricante deve começar com uma relação mútua de respeito onde, muitas vezes, o próprio fabricante irá auxiliar na triagem dos melhores processos.

Alguns processos que são mais utilizados para projetos na área do design gráfico ambiental. Partindo dos estudos de D'Agostini (2017), que destaca alguns processos para projetos de sinalização, mas que também são amplamente utilizados nas demais subáreas, têm-se (em ordem



alfabética): adesivagem, corte e gravação a laser, fresagem, impressão digital, pintura, termoformagem e serigrafia, entre outros processos:

Adesivagem: Alternativa bastante versátil e difundida, permite a fácil troca de informações sem prejudicar a superfície de contato. Utilizando os adesivos vinílicos, podem ser decalcadas pequenas letras ou adesivadas grandes superfícies. O substrato deve ser liso e a aplicação é feita de forma manual.

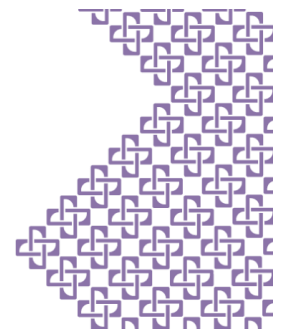
Corte e gravação a laser: Utilizado quando se deseja realizar desenhos específicos e com detalhes complexos, como por exemplo em letreiros, esse processo é bastante utilizado. As máquinas responsáveis pelo corte e gravação a laser utilizam o sistema CNC (*Computer Numeric Control*) e possuem uma cabeça de corte, que emite um feixe de luz direcionado ao material que deseja cortar. Este processo pode ser utilizado em materiais como o acrílico, o alumínio e o MDF.

Fresagem: A fresagem é um processo similar ao laser, por também utilizar máquinas CNC. Contudo, nesse caso a máquina é equipada com uma fresa que escava com precisão o material no qual se está trabalhando. Esta técnica é bastante utilizada para realizar, além de cortes, desenhos de baixo e alto relevo em materiais como o acrílico e o MDF.

Impressão digital: Processo bastante difundido e recorrente em projetos de design gráfico ambiental, a impressão digital funciona a partir de dados virtuais enviados do computador diretamente ao *ploter* de impressão. Indicado para a reprodução de imagens, com diversas tonalidades, de pequenos e grandes formatos, para materiais diversos como: adesivos e lonas vinílicas, chapas de PVC, MDF, papel, tecidos, entre outros.

Pintura: Muito utilizada, é importante, por dar o acabamento de cor e textura às superfícies de diversos materiais. Pode ser aplicada por meio da pintura automotiva, através de uma pistola que pulveriza a tinta especificada no material, ou por meio de pintura eletrostática a pó, no qual a tinta também é pulverizada, mas como micropartículas de polímeros que aderem a superfície do material pela diferença de carga elétrica entre a tinta e o material. Para ambos os métodos pode-se obter três diferentes tipos de acabamento: brilho, semibrilho e fosco. Ressalva-se que algumas tintas e vernizes podem emitir compostos tão ou mais danosos que àqueles emitidos pelo próprio material.

Termoformagem: Utiliza a ação do calor e da sucção para a reprodução de peças plásticas, normalmente considerando a produção em série para fazer seu custo valer a pena. Alguns



exemplos são fachadas de lojas, postos de gasolina e outros letreiros com iluminação embutida. Pode ser utilizado em termoplásticos como acrílico, o poliestireno e o PVC.

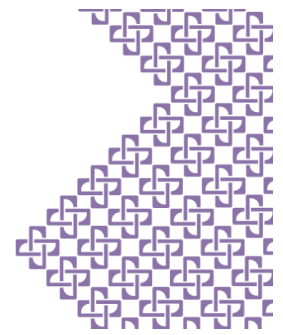
Serigrafia: Utiliza matrizes para fazer a transferência de tinta por meio de telas de nylon em superfícies de diversos materiais, tais como: plásticos, metais, madeiras e vidros. Em função de seu custo a serigrafia só se torna vantajosa para a reprodução de peças em séries. Apesar de poder ser substituída por adesivagem e impressão digital a impressão serigráfica é a mais indicada quando os requisitos são durabilidade e resistência, como em projetos para ambientes externos.

Outros Processos: Além dos citados acima, outros processos são utilizados, ainda que em menor escala nos projetos da área. Alguns, de caráter mais artesanal, como a pirografia, processo de marcar a madeira ou outros materiais por meio de queimaduras resultantes da aplicação controlada de um objeto aquecido, e outras tecnologias mais recentes, como a impressão 3D, processo de fabricação aditiva (como fusão a laser, fundição a vácuo e moldagem por injeção) onde um modelo tridimensional é criado por sucessivas camadas de material.

Cabe observar que a informação, no contexto do Design Gráfico Ambiental, pode ser fornecida também por dispositivos tecnológicos, como, por exemplo, telas e monitores de LED (*Light Emitting Diode*) e plasma. Estes artefatos cada vez mais recorrentes nos projetos, apesar da sua importância e de interação que possibilitam, não pertencem ao escopo deste artigo, mas seus aspectos devem ser levados em consideração quando da seleção dos materiais que estarão no contexto espacial.

2.3 Estratégias para seleção de materiais

Para o desenvolvimento de um bom projeto na área do design gráfico ambiental apenas conhecer os materiais e os processos disponíveis no mercado não é o bastante. É preciso saber selecionar material mais adequado para cada tipo de projeto. Para isso é importante conhecer os requisitos e as diretrizes do projeto, porque nenhum material vai atender por inteiro a todos os objetivos e variações de uso. É necessário estar ciente do parâmetro de projeto mais forte, pois muitas vezes abre-se mão de um ou outro benefício para que o primeiro seja alcançado (CARDOSO et al, 2010). D'Agostini (2017) lembra que a oferta e variedade de materiais é bastante grande e seguir alguns critérios de escolhas pode auxiliar a seleção de forma mais



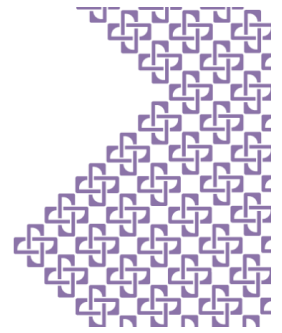
objetiva. O autor aponta alguns critérios que podem ser utilizados: ecológicos, econômicos, estéticos, funcionais e tecnológicos.

Para Ashby e Johnson (2002), esses critérios podem ser agrupados em algumas dimensões: a técnica, a eco-dimensão, a estética, aquela encontrada pelos sentidos da visão, do toque e da audição, e a que deriva suas características da maneira como o material é percebido, suas tradições, a cultura de seu uso, suas associações e sua personalidade. Ainda para os autores, os atributos da estética e da percepção são mais difíceis de definir do que aqueles que são técnicos, mas é essencial capturá-los de alguma forma. Há palavras para descrever atributos visuais, táteis e acústicos; eles podem, até certo ponto, ser quantificados. As percepções são mais difíceis, uma vez que são dependentes do tempo, da cultura e do gosto, entre outros fatores. Nesse caminho, Karana et al. (2010) colocam que os atributos dos produtos e requisitos fundamentais para a seleção de materiais são: as propriedades técnicas, as propriedades sensoriais, as características intangíveis (associação, emoção, percepção, etc.), além do que denominaram notas de design (dizem respeito às recomendações, às limitações, às questões ambientais, aos materiais similares etc.).

Analisando as classificações de D'Agostini (2017), de Ashby e Johnson (2002) e Karana et al. (2010), este trabalho optou por agrupar os critérios em (ordem alfabética): (i) econômicos, (ii) estéticos, (iii) simbólicos, (iv) sustentáveis e (v) técnico/funcionais.

Critérios econômicos: Diz respeito aos custos do material e dos processos envolvidos. Armazenamento, demanda de uso, transporte, processo de produção e disponibilidade são alguns fatores que compõem os custos dos materiais, que serão refletidos no valor final do projeto. D'Agostini (2017) aponta que é possível diminuir o valor de um projeto analisando a viabilidade de substituição de materiais mais caros por outros similares e de menor custo, sem interferir na estética final.

Critérios estéticos: Relativos às percepções sensoriais (notadamente visão e tato). Este critério está atrelado ao aspecto do material especificado para o projeto e, dessa forma, é importante analisar a coerência entre o material e o ambiente. Pode-se optar pela similaridade com outros materiais já aplicados e alinhamento da linguagem visual já empregada no espaço. Para D'agostini (2017) a percepção dos elementos de projetos de design gráfico ambiental pelos usuários pode se comparar à percepção que os mesmos têm com objetos e produtos. Por isso, o fator estético deve ser estudado e analisado para atender às possíveis expectativas que os

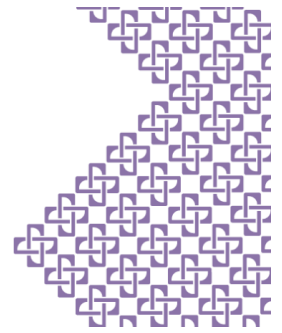


usuários do local têm com determinados acabamentos e texturas. Observa-se que é não é possível dissociar a percepção estética da percepção simbólica (na sequência), pois ambas estão diretamente relacionadas com os valores percebidos pelos usuários do espaço.

Critérios Simbólicos: Relativos às percepções cognitivas. Para Barauna et al. (2015), de modo geral, as pesquisas relacionadas a “design e materiais” apontam que as informações de materiais necessárias ao designer se configuram para além das características técnicas e funcionais. Valores intangíveis que os materiais transmitem para a designação de atributos de produtos foram destacados, tais como associativos, emocionais e percebidos. Assim, questões como experiências passadas, personalidade, cultura, ciclo de vida, moda e tendência estão presentes na tomada de decisão, seja de forma consciente ou não.

Critérios Sustentáveis: Diz respeito à reflexão sobre o uso consciente dos recursos que extraímos do planeta, desde a forma como eles são obtidos até o seu descarte final, passando ainda por todos seus processos de produção (D'AGOSTINI, 2017). Pereira e Vieira (2009) e Cossio et al. (2012) apontam que um projeto para o design gráfico ambiental, assim como qualquer outro projeto de design, deve ser desenvolvido em torno de uma ideia central em relação aos materiais: a vida útil do produto do projeto. Projetos desenvolvidos para ter uma longa vida útil, como algumas ambientações, exposições e sinalizações permanentes, devem utilizar de materiais mais resistentes às intempéries, para que assim possam ter um lento processo de decomposição. No caso de projetos efêmeros, os materiais não necessitam ser duráveis e resistentes, pois deve-se levar em conta uma vida útil mais curta, assim, podem ser considerados variados materiais que são de fácil recuperação, reciclagem ou reutilização.

Critérios Técnico/Funcionais: Relacionados ao comportamento que os materiais terão quando no contexto do local onde forem instalados. É preciso avaliar se os materiais resistirão, por exemplo, às ações do tempo e de intempéries ou ao peso de algo que será fixado nele. No que diz respeito a projetos da área do design gráfico ambiental, Hughes (2010) aponta algumas atitudes ligadas à funcionalidade, que se deve procurar fazer ou evitar: examinar a durabilidade, as dimensões comerciais, a facilidade de uso e as possibilidades dos sistemas de fixação dos materiais; comprovar que os materiais atendem às leis e normativas (por exemplo, proteção contra incêndios); e especificar as combinações de materiais e os tipos de acabamento, incluindo como deve ser executado e instalado. Sempre que necessário e possível, deve-se solicitar aos fornecedores amostras e/ou protótipos. Aqui deve existir um equilíbrio com os critérios



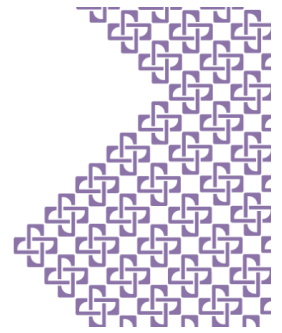
econômicos, pois muitas vezes o orçamento não permite o uso de materiais mais caros e o responsável pelo projeto é quem faz as escolhas que mantém este equilíbrio (D'AGOSTINI, 2017).

Selecionar materiais baseando-se em critérios técnico/funcionais também significa estar atento às tendências e aos novos materiais e tecnologias que surgem. Hoje em dia é possível ter acesso a uma grande quantidade de materiais diferentes e sempre surgem melhorias e inovações, cabendo ao projetista decidir se seu uso é pertinente.

Ashby e Johnson (2002) colocam quatro possibilidades para seleção de materiais: análise, síntese, similaridade e inspiração. A (i) seleção por análise usa entradas precisamente especificadas e métodos de projeto bem estabelecidos, com base em bancos de dados de materiais e seus atributos. A (ii) seleção por síntese parte de experiências passadas, recuperando e buscando correspondência entre as características desejadas, intenções, percepção ou estética e aquelas de soluções de design documentadas, também armazenadas em um banco de dados. A (iii) seleção por semelhança busca materiais com atributos selecionados que correspondam aos de um material existente. E a (iv) seleção por inspiração procura ideias vendo aleatoriamente imagens de produtos ou materiais (ou, visitando lojas e fornecedores, visualizando os produtos e materiais em si), até que um ou mais sejam encontrados, sugerindo soluções para o problema de projeto. Cada um dos métodos tem seus pontos fortes e fracos. Todos são necessários, uma vez que o que é mais adequado para um problema pode não ser adequado para outro.

Porém, na seleção de materiais em design gráfico ambiental, os métodos que usam julgamentos de síntese (similaridade), analogia ou simplesmente inspiração (curiosidade dirigida) tendem a apresentarem-se como mais produtivos. Isso se deve ao fato de que os métodos analíticos, apesar de serem ferramentas rigorosas e velozes (principalmente com o suporte de computadores), estão mais relacionados ao pensamento dedutivo, enquanto os demais métodos, mais abrangentes e flexíveis, estão relacionados aos pensamentos indutivo e abduutivo. Soluções criativas para solucionar problemas podem ser alcançadas de mais de uma maneira, quanto mais flexível a abordagem, maior a probabilidade de criatividade (DORST e CROSS, 2001; DORST, 2011).

Para Ashby e Johnson (2002), os requisitos essenciais na seleção de materiais são: (i) uma estrutura de informação que permite indexação simples e profunda de materiais, processos, estéticas e percepções, além de intenções; e (ii) métodos de seleção que possam lidar com requisitos e regras de projeto formulados com precisão e com recursos especificados com menos



precisão, incluindo assim todos os critérios (econômicos, estéticos, simbólicos, sustentáveis e técnico/funcionais). Em relação a informação, Van Kesteren (2008) argumenta que para um processo de seleção de materiais eficiente no design, a apresentação e o conteúdo da fonte de informação devem estar de acordo com a linguagem e as necessidades dos designers. O autor destaca quatro necessidades: (i) a necessidade de informações comparáveis, (ii) as informações relacionadas com problemas de produtos, (iii) as informações em vários níveis de detalhes e (iv) as amostras de materiais.

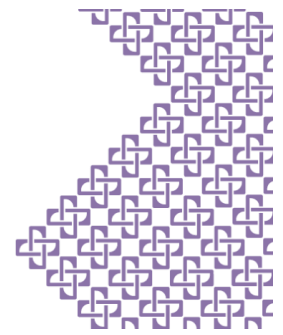
Neste contexto, os próximos passos desta pesquisa estarão concentrados na elaboração de uma ficha padrão para cadastro/catalogação dos materiais, levando em consideração os requisitos estabelecidos acima, e na proposição de uma materioteca física e virtual para consulta tanto de estudantes universitários (uma vez que a pesquisa e a materioteca foram propostas no âmbito acadêmico) quanto profissionais, demais estudantes e interessados na área do design gráfico ambiental.

3. Considerações Finais

Um dos primeiros passos nos projetos da área do design em geral, e no de design gráfico ambiental em específico, é a identificação do conceito: as intenções e os princípios nos quais o produto/sistema será baseado. Essas intenções condicionam todas as decisões de projeto, incluindo a escolha de materiais. Na sequência, os recursos desejados são desenvolvidos, usando esboços e simulações para atender aos requisitos de configuração, funcionalidade e personalidade. Nessas duas etapas os materiais vão sendo selecionados, testados e escolhidos. Finalmente, na materialização é feita a definição de materiais e processos, os protótipos construídos e testados e o projeto final detalhado.

Como salientado, a escolha de materiais é guiada não apenas por critérios técnicos (econômicos, sustentáveis e técnico/funcionais), mas também por critérios estéticos e simbólicos. Para ser bem sucedido, um produto/sistema deve funcionar adequadamente, mas também ser fácil e conveniente de usar e ter personalidade que possibilite satisfação e prazer no uso. Para atender essa demanda, existe uma grande e diversificada gama de opções de materiais e processos. Neste contexto, necessita-se de critérios de seleção que sejam flexíveis e possam lidar fluentemente com informações de muitos tipos diferentes.

Referências



1. ASHBY, M.; JOHNSON, K. **Materials and Design**. Oxford: Butterworth-Heinemann, 2002.
2. BARAUNA, D.; RAZERAB, L. D.; HEEMANN, A. Seleção de Materiais no Design: Informações Necessárias ao Designer na Tomada de Decisão para a Conceituação do Produto. **Design e Tecnologia**, 5(10), p. 1-9, 2015.
3. CALORI, C. **Signage and Wayfinding Design: A Complete Guide to Creating Environmental Graphic Design Systems**. New Jersey: Wiley, 2007.
4. CARDOSO, E.; SCHERER, F.V.; CÂNDIDO, L.H.A. KINDLEIN, W.J. **Sustentabilidade na seleção e aplicação de materiais em sinalização**. Anais do 5º Workshop de Design e Seleção de Materiais. Porto Alegre, 2010.
5. COSSIO, E.; SCHERER F.; CARDOSO E.; CATTANI A. **Estratégias sustentáveis aplicadas ao Design de Exposição**. Anais do 4º Simpósio Brasileiro de Design Sustentável. Porto Alegre: 2013.
6. D'AGOSTINI, D. **Design de Sinalização**. São Paulo: Blucher, 2017.
7. DORST, K. The core of "design thinking" and its application. **Design Studies**, 32(6), p. 521-532, 2011.
8. DORST, K.; CROSS, N. Creativity in the design process: co-evolution of problem–solution. **Design Studies**, 22(5), p. 425-437, 2001.
9. GIBSON, D. **The Wayfinding Handbook: Information design for public places**. New York: Princeton Architectural Press, 2009.
10. KARANA, E.; HEKKERT P.; KANDACHA P. Material considerations in product design: A survey on crucial material aspects used by product designers. **Materials & Design**. v. 29, n.6, p. 1081-1089, 2008.
11. HUGHES, P. **Diseño de exposiciones**. Barcelona: Promopress, 2010.
12. HUNT, W. **Environmental Graphics: Projects & Process**. New York: Harper Collins, 2003.
13. LESKO, J. **Design Industrial**. Materiais e processos de fabricação. São Paulo: Blücher, 2004.
14. LIMA, A. M. **Introdução aos Materiais e Processos para Designers**. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna Ltda., 2006.
15. LOCKER, P. **Exhibition Design**. Suíça: AVA, 2011.
16. LORENC, J.; SKOLNICK, L.; BERGER, C. **What is exhibition design?** Hove: Rotovision, 2010
17. PEREIRA, C.; VIEIRA, M. **Design gráfico-ambiental para a sustentabilidade**. Anais do II Simpósio Brasileiro de Design Sustentável – SBDS. São Paulo: UAM, 2009.
18. SCHERER, F.V. **Design Gráfico Ambiental: Revisão e definição de conceitos**. Anais do 11º Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design. Gramado: 2014.
19. **SEGD - Society for Environmental Graphic Design**. Disponível em: <<http://www.segd.org>> Acessado em 03 abr. 2020.
20. VAN KESTEREN, I.E.H. Product designers' information needs in materials selection. **Materials & Design**. v.29, n.1, p.133-145, 2008.
21. VELHO, A. L. O. L. **O Design de Sinalização no Brasil: a introdução de novos conceitos de 1970 a 2000**. 2007. Dissertação (mestrado) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Curso de Pós-graduação em Design do Departamento de Artes & Design.