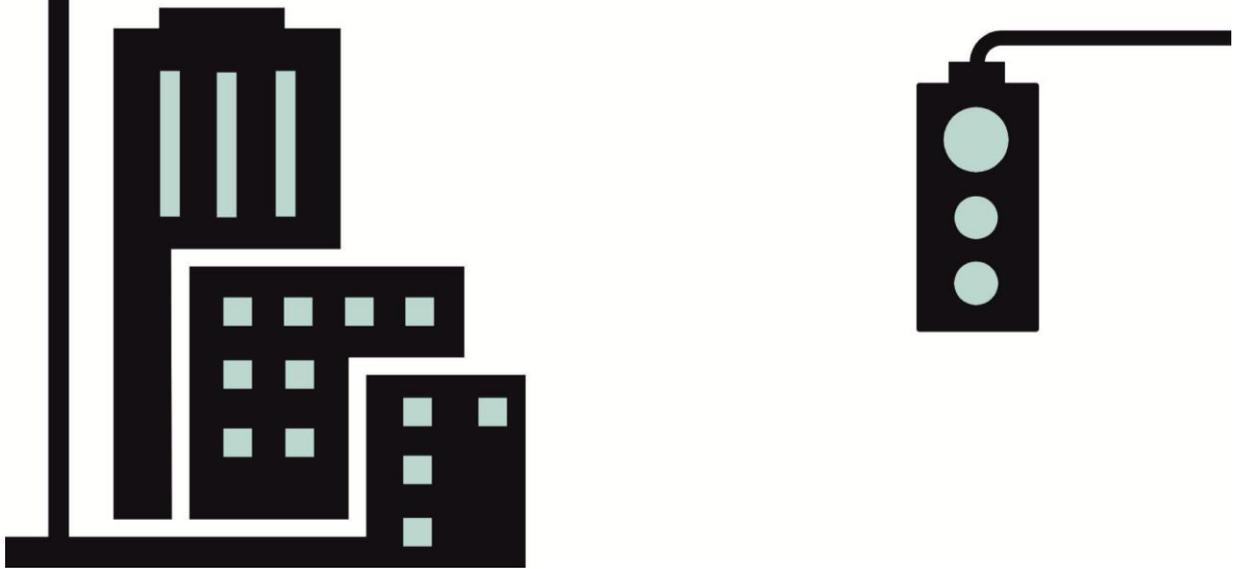


DESIGN E MOBILIÁRIO URBANO: PROJETANDO UMA SOLUÇÃO SUSTENTÁVEL PARA O SEMÁFORO



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DO AGRESTE | NÚCLEO DE DESIGN

DESIGN, MOBILIÁRIO URBANO E SUSTENTABILIDADE:
PROJETANDO UMA SOLUÇÃO CONCEITUAL PARA O
SEMÁFORO.

MARCEL CONRADO GALVÃO SABINO

Caruaru
2011

MARCEL CONRADO GALVÃO SABINO

DESIGN, MOBILIÁRIO URBANO E SUSTENTABILIDADE:
PROJETANDO UMA SOLUÇÃO CONCEITUAL PARA O
SEMÁFORO.

Monografia apresentada à Universidade Federal de Pernambuco como requisito para a obtenção do título acadêmico de bacharel em design sob a orientação do Professor Sílvio Díniz de Lourenço Junior.

Caruaru
2011

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DO AGRESTE | NÚCLEO DE DESIGN

PARECER DA COMISSÃO ORGANIZADORA DE DEFESA DE
PROJETO DE GRADUAÇÃO EM DESIGN DE

MARCEL CONRADO GALVÃO SABINO

DESIGN, MOBILIÁRIO URBANO E SUSTENTABILIDADE:
PROJETANDO UMA SOLUÇÃO CONCEITUAL PARA O
SEMÁFORO.

À comissão organizadora, composta pelos membros abaixo, sob a presidência
do primeiro considera a aluno Marcel Conrado Galvão Sabino
APROVADO

Caruaru, 5 de Dezembro de 2011

Prof. Sílvio Diniz

Prof^a. Marcela Bezerra

Prof. Danilo Emmerson

| AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer à minha família, Sr. Hilton Sabino, Sra. Maria Luiza Sabino e ao meu irmão René Sabino que me deram todo o suporte e a educação para chegar onde estou hoje, incentivando, desenvolvendo, sugerindo, se esforçando, enfim, contribuindo e possibilitando a realização de experiências inesquecíveis as quais agradeço imensamente.

Agradeço fortemente a minha companheira Camila Menezes, a qual estive ao meu lado em toda a monografia (e em todo o curso), me ajudando em diversos momentos difíceis, me dando força para enfrentá-los e me incentivando a não desistir. Aos ótimos momentos que passamos juntos e as experiências incríveis que tivemos. Agradeço ao carinho, paciência, broncas (necessárias), ao mimo e aos outros diversos bons adjetivos que tenho para ela. Garanto que irei recompensá-la ao longo da vida.

Agradeço ao meu orientador Sílvio Diniz, que não só me orientou durante toda esta monografia como em todo o curso. Garanto que minha formação acadêmica deve-se muito a todos os projetos, artigos, monitorias que fiz junto com ele. Agradeço também ao professor Heitor Scalabrini o qual estive junto conosco em grande parte destes projetos.

Agradeço também ao meu grande amigo Jeronimo Ribeiro e a aqueles grandes que fizeram parte de minha infância Victor Ramom, O Bode, Marcus Tullius, Diego Lins, Rodrigo Morais, além de todos mais que fizeram parte daquele momento.

Agradeço aos grandes companheiros de universidade, que mesmo não conhecendo desde a infância garanto que estão classificados como grandes amigos, Paulo Fernandes, Larissa Santos, Clarice Cardim, Juliana Vilacorta, Tagore Suassuna, Daniela Vedova, Caramurú Baumgartner, Pedro Oliveira, Felipe Marenas, Liana Saraiva, Tito Albuquerque, Igor Távora, Rodrigo Bezerra, Luiz Felipe, Sadi Seabra, Gabriel Azevedo, Fernanda Didine, Talita Mattos, Nati Batista, Aline Borges, Isabella Barbosa, Icaro Bione, que muito contribuíram para a minha formação pessoal, acadêmica e profissional.

Agradeço a todos que auxiliaram neste caminho, como minha prima Marcela Bezerra e a amiga professora Luciana Freire. Também ao pessoal do meu primeiro emprego na Prefeitura Municipal de Caruaru, em especial, Swami Lima, John Wayne e a Clécia Sousa. As pessoas do Restaurante Patéo, Andréa Vinand, Yéssica Alonzo, Debora, e todas aquelas em que tive o prazer de morar em Portugal, Márcia Araújo, Cíntia Lopes e Emily Cabral, assim como todos que fizeram parte daquele momento.

Agradeço pela ajuda do paciente amigo Felipe Rocha que me ajudou com os renderings, pelo apoio da DESTRA e pelas pessoas que se prontificaram a responder os questionários.

| RESUMO

É de grande importância desenvolver artefatos de mobiliário urbano com bases nas necessidades e aspirações dos usuários, utilizando para isto metodologias de design que auxiliam a identificar, processar e nortear as soluções. Utilizando do design, será aqui apresentada uma solução conceitual, sustentável e inovadora para o semáforo de trânsito, a fim obter um produto que cumpra os requisitos identificados ao longo da análise.

Palavras-chave: Design, Sustentabilidade, Mobiliário Urbano, Semáforo.

Figuras

Figura 1 - Skateboard Folha Seca	20
Figura 2 - Carteira 100% reciclável	21
Figura 3 - Vaso de plantas inovador.....	21
Figura 4 - Semáforo para pedestres da cidade de Berlim, Alemanha	25
Figura 5 - Exemplo de sinalização horizontal	26
Figura 6 - Exemplo de sinalização vertical	27
Figura 7 - Semáforo de pedestre à esquerda e de veículos à direita	29
Figura 8 - Primeiro semáforo	30
Figura 9 - Primeiro semáforo nos padrões atuais de três lâmpadas	31
Figura 10 - Semáforo com contagem regressiva de tempo	31
Figura 11 - Semáforo com contador regressivo e iluminação à base de LED	32
Figura 12 - Semáforo projetado por Charles Marshall em 1936 na Austrália	34
Figura 13 - Luminária Thylia	34
Figura 14 - Banco bilateral	35
Figura 15 - Semáforo com componentes auxiliares	46
Figura 16 - Grupo focal de um semáforo	47
Figura 17 - Controlador de um semáforo	48
Figura 18 - Grupo focal convencional com lâmpadas incandescentes	49
Figura 19 - Grupo focal convencional com lâmpadas a LED	50
Figura 20 - Grupo focal a LED combinado com contador regressivo	50
Figura 21 - Grupo focal tipo pedestre	51
Figura 22 - Modelos de semáforos tradicionais	52
Figura 23 - Modelos de semáforos com contador regressivo	53
Figura 24 - Modelos de semáforos com estética inovadora	53
Figura 25 - Alternativa 1	56
Figura 26 - Modelo de telas proposto para a alternativa 1.....	57
Figura 27 - Alternativa 2	57
Figura 28 - Modelo de telas proposto para a alternativa 2	58
Figura 29 - Alternativa 3	59
Figura 30 - Modelo de telas proposto para a alternativa 3	60
Figura 31 - Resolução obtida em uma TV que utiliza LED Display	63

Figura 32 - Informações exibidas na tela de PARE	64
Figura 33 - Informações exibidas na tela de ATENÇÃO	65
Figura 34 - Informações exibidas na tela de SIGA	65
Figura 35 - Tecnologia de placas fotovoltaicas nanosolar	66
Figura 36 - Dimensões do suporte metálico	67
Figura 37 - Dimensões do grupo focal	67
Figura 38 - Simulação1 do SAFEffic Light	68
Figura 39 - Simulação2 do SAFEffic Light	69
Figura 40 - Simulação3 do SAFEffic Light	69

Quadros

Quadro 1 - Especificações de dimensões das lentes do semáforo	28
Quadro 2 - Estrutura da metodologia de pesquisa	37
Quadro 3 - Resultados das avaliações de alternativa	62

Gráficos

Gráfico 1 - Perfil dos condutores habilitados por categoria de habilitação	39
Gráfico 2 - Perfil dos condutores habilitados por sexo	40
Gráfico 3 - Perfil dos condutores habilitados por tempo de habilitação	40
Gráfico 4 - Faixa etária dos usuários condutores	42
Gráfico 5 - Perfil Sexo dos usuários condutores	42
Gráfico 6 - Grau de instrução dos usuários condutores	42
Gráfico 7 - Categoria de habilitação dos usuários condutores	43
Gráfico 8 - Tempo gasto no trânsito pelos usuários condutores	43
Gráfico 9 - Categoria Prioridades dos usuários condutores	44
Gráfico 10 - Prioridades dos usuários gestores	45

| SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	9
Objetivos e Objeto de Estudo	10
Justificativa	10
Metodologia Científica	11

PARTE 1 | FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Cap. 01 MEIO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE	13
Cap. 02 O DESIGN E SUAS INFLUÊNCIAS	17
2.1 Ecodesign	18
Cap. 03 MOBILIÁRIO URBANO	22
Cap. 04 SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO E SEMÁFOROS	26
Cap. 05 A INSERÇÃO DO DESIGN NO AMBIENTE URBANO	33

PARTE 2 | DESENVOLVIMENTO

Cap. 06 METODOLOGIA DE ESTUDO	37
Cap. 07 ANÁLISE DO PROBLEMA	38
7.1 Análise do público-alvo	39
7.2 Análise da necessidade	41
7.3 Análise da função	45
7.4 Análise estrutural	47
7.5 Análise de configuração	49
7.6 Análise de similares	52
7.7 Análise de materiais e processos fabricação	54
7.8 Descrição das características do novo produto	54
Cap. 08 GERAÇÃO DE ALTERNATIVAS	56
8.1 Idéias	56
Cap. 09 AVALIAÇÃO DAS ALTERNATIVAS DE DESIGN	61

9.1 Escolha da melhor solução	61
Cap. 10 SOLUÇÃO DE DESIGN	63
10.1 Projeto estrutural	66
10.2 Simulações do produto	68
CONCLUSÃO	70
REFERÊNCIAS	72
APÊNDICES	77

| INTRODUÇÃO

As cidades são formadas a partir do conjunto de elementos urbanos que possibilitam o funcionamento das mesmas, o lazer e a mobilidade dos indivíduos nela. Tais elementos, denominados mobiliário urbano, são concebidos com o papel de interagir com os usuários para informá-los quais funções aquele artefato possui, e através das formas, textos, símbolos, cores e texturas informar como estas funções devem ser utilizadas. Através da interação os elementos urbanos transmitem uma intenção para os usuários.

Entretanto, por vezes a transmissão de informação nos artefatos urbanos não é condizente com os requisitos dos usuários, devido ao projeto ter sido construído sem a preocupação com o entendimento das necessidades e aspirações dos mesmos.

O papel do design na concepção de artefatos é promover um estudo completo, identificando quais as necessidades, falhas, potenciais que tal produto possa vir a ter, processar tais informações e conceber através destas um produto que satisfaça melhor seus usuários e por consequência tenha sua função muito mais aproveitada.

Segundo Basso e Van Der Linden (2010), o design através da prática projetual pode contribuir para o desenvolvimento de novos elementos urbanos para assim proporcionar uma requalificação espacial de uma cidade. A valorização dos espaços públicos através da intervenção urbanística é um tema cada vez mais discutido entre designers, arquitetos, cientistas sociais e governantes.

Determinados elementos urbanos possuem alto grau de interação com os usuários, como o caso dos semáforos de trânsito. Os semáforos de trânsito são dispositivos de controle de tráfego de extrema importância para as áreas urbanas das cidades em geral. Sua função é controlar o tráfego de veículos e pedestres, alternando a ordem de passagem entre as vias na interseção a fim de promover mais fluidez e segurança no trânsito, sendo um equipamento crucial para transmitir informações relevantes a segurança e o bem estar no trânsito.

Além de possuir tamanho papel, o semáforo, como dito anteriormente é um dos elementos com maior interação entre os usuários e o trânsito, pois, é um artefato que necessita estar muito bem localizado para que todos os condutores que estejam utilizando as vias visualizem sua informação. Portanto, quase que a totalidade dos condutores de veículos utiliza o equipamento para sua condução.

Considerando as possibilidades e potencialidades do semáforo, este foi escolhido para ser objeto de análise e projeto na presente monografia. Durante a fase de pesquisa foram identificadas as necessidades dos usuários para que ao fim, possa ser proposto um novo semáforo de trânsito, em caráter conceitual, mas que apresentasse uma solução eficiente para trânsito, proporcionando aos usuários condições seguras de passagens nas vias de cruzamentos.

Objetivo geral

O projeto tem como objetivo desenvolver um projeto de semáforo que alie a funcionalidade com a sustentabilidade.

Objetivos específicos

- a. Investigar a importância do mobiliário urbano na sociedade e como a mesma interage com ele;
- b. Investigar qual o papel do design no desenvolvimento sustentável;
- c. Compreender como móveis urbanos podem ser importantes objetos de estudo para o design;
- d. Propor um novo artefato que possua tecnologias e processos sustentáveis.

Justificativa

Bens de consumo públicos deveriam ser concebidos preocupados em maximizar o número de funções possíveis de auxílio à qualidade de vida da sociedade. Artefatos de uso público como móveis urbanos são objetos ainda pouco explorados pelo design, tais possuem uma importância tão especial quanto artefatos de interação diária com o usuário como uma roupa que é vestida ou um automóvel utilizado diariamente.

Placas de sinalização, paradas de ônibus, assentos de praças são objetos que mesmo utilizados de forma imperceptível fazem parte intensa da rotina, e estes, se bem concebidos ou intervistos, poderiam interagir de forma muito mais aparente com seus usuários.

Os semáforos de trânsito foram selecionados como objeto de estudo devido ao seu grau de interação com a sociedade, pois, condutores ou pedestres interagem diariamente com tais artefatos de forma imperceptível. Tais artefatos possuem grandes oportunidades, visto que, possibilitam o uso de tecnologias recentes como painéis

fotovoltaicos e iluminação através de leds, além de que lidam com a transmissão de informação, podendo suas ferramentas de comunicação com os usuários serem potencializadas em prol da sustentabilidade.

Método de abordagem

O método de pesquisa refere-se ao Método Dedutivo, pois, a pesquisa é fundamentada em áreas de estudos já desenvolvidas como a área de Design, Desenvolvimento Sustentável e a de Arquitetura dos móveis urbanos.

Método de procedimento

A metodologia aplicada no desenvolvimento deste trabalho deu-se pelos métodos projetuais de Lobach (2001)

. Os métodos de procedimento escolhidos foram o Funcionalista pelo fato do objeto de estudo possuir uma função na organização da sociedade, e tal tarefa é denominada função manifesta, pois, é uma função pré-determinada que é concretizada sem desvios, e o método de procedimento Estruturalista pelo fato do objeto de estudo possuir fundamentos já estudados e que posteriormente serão interagidos para a formação de um novo conceito que será aplicado.

PARTE 1
FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA



Meio Ambiente e Sustentabilidade

Segundo Dias (2007; p.2) o homem, como qualquer animal existente no planeta modifica o ambiente em que vive para satisfazer suas necessidades, contudo a raça humana é a única espécie que consegue modificar o ambiente de forma racional através de planos previamente estruturados.

Não são somente os homens que caçam em grupos; muitos animais também o fazem. No entanto, diferentemente dos animais, o homem concebe sua ação previamente no seu cérebro na forma de planejamento, e a cada ação incorporam-se novas informações, que resultarão em diferentes soluções para os mesmos problemas que se apresentam (DIAS, 2007; p.2).

Tal capacidade de modificação do ambiente foi evidenciada pela primeira vez de forma relevante por volta do ano 8000 a.C., época em que houve a revolução agrícola, onde foram criados os primeiros métodos de cultivo de plantações e animais. A revolução agrícola possibilitou o fim das comunidades nômades e a criação dos primeiros centros como aldeias e vilas, além de possibilitar o desenvolvimento das capacidades de produção, aumentando a oferta de alimentos e suprimindo as necessidades destes centros (*op. cit.*).

O autor continua o relato histórico afirmando que a concentração populacional destes centros urbanos fez com que os recursos naturais situados em seu entorno fossem extraídos do meio ambiente, pois houve um grande aumento da capacidade de exploração, refletindo assim numa oferta bem maior de alimentos, que por sua vez, aumentou o número de habitantes dos centros. A partir deste momento, notou-se como a humanidade poderia modificar seu entorno para adequá-lo às suas necessidades. A exploração de algumas espécies que supriam as necessidades alimentícias ou ainda as necessidades culturais como os eventos que aconteciam no coliseu de Roma em que animais eram sacrificados, deu início as primeiras extinções do ambiente. Notou-se também a extinção de espécies de plantas e o desmatamento de florestas para suprir algumas necessidades dos centros, como o aquecimento dos lares, através da utilização da madeira.

No século XVIII, ficou evidenciada com maior nitidez a modificação do meio devido ao início da Revolução Industrial, época onde a extração de recursos naturais e a contaminação do ambiente foram impulsionadas pelas novas tecnologias industriais:

“os processos de industrialização aumentaram de forma espetacular, mas foram concebidos de forma irracional, tendo como resultado o grave problema ambiental que afeta todo o planeta nos dias de hoje” (DIAS, 2007; p. 7).

Ainda segundo Dias (2007; p. 6), as proporções do problema aumentaram por volta do século XIX com a evolução das tecnologias, a grande revolução industrial tomou proporções mundiais e pode-se observar quão grandes eram os níveis de degradação ambiental que a mesma estava gerando. Os centros urbanos se depararam com uma explosão demográfica trazida pelo desenvolvimento incontrolado da oferta e dos novos modos de vida que estavam mais do que nunca esgotando os recursos naturais de seu entorno, rios foram contaminados pelas indústrias com resíduos poluentes, bem como os lençóis freáticos que abasteciam os centros urbanos, o ar era poluído e as florestas eram arrasadas pela busca de combustíveis para alimentar as máquinas, áreas eram reviradas para extração de outros combustíveis importantes para a indústria como o carvão mineral. A partir deste, começou-se a sentir os efeitos contrários causados pelas mudanças ambientais feitas pelo homem. Nesta época foram catalogados na história incríveis surtos de peste, como o de cólera e febre tifóide que arrasaram as cidades européias no meio do século XIX, além de um grande número de doenças relacionadas à poluição do ar das cidades.

Durante todo o século XIX e início do XX, a indústria continuou a explorar os recursos naturais de forma intensa, sem a preocupação com o esgotamento dos mesmos. Apenas no final do século XX, por volta de 1970, houveram reflexões relevantes sobre a degradação ambiental, visto que neste período tornaram-se críticos os problemas decorrentes do crescimento não-sustentável da produção industrial (DIAS, 2007; p. 7).

Deste modo, perante o grau das mudanças ambientais, Sachs (2002, p.47) aborda que a conscientização ambiental demorou em ser entendida pela sociedade, em parte, isto começou a acontecer com a grande explosão de Hiroshima, onde ficou claro o poder técnico que a humanidade tem para destruir o próprio planeta. Em contrapartida o ser humano expandia seus limites aterrissando pela primeira vez na Lua, tais fatos geraram uma grande reflexão na opinião pública acerca dos recursos naturais disponíveis para o futuro da humanidade. E como as novas tecnologias poderiam auxiliar na busca por soluções viáveis.

A partir destes acontecimentos, órgãos mundiais começaram a discutir oficialmente o fato. No ano de 1972, ocorreu em Estocolmo na Suécia, a Conferência das Nações Unidas sobre o Ambiente Urbano. Neste encontro debateu-se pela primeira vez a dependência que havia entre o desenvolvimento e a utilização do meio ambiente

para tal, visto que, mais do que nunca o desenvolvimento estava diretamente envolvido com a exploração exacerbada de recursos naturais. (SACHS, 2002; p.48)

Após, foram realizados diversos encontros mundiais com o mesmo objetivo de debater os danos que o ambiente estava sofrendo por conta da degradação do mesmo. Conferências discutiam os níveis de degradação ambiental atuais, alertaram para um desaparecimento acelerado dos recursos naturais essenciais e dos ambientes ideais para a sobrevivência humana na Terra. Tal situação gerou a necessidade de refletir acerca de como desacelerar e estagnar a degradação do planeta através de um novo conceito de desenvolvimento, o desenvolvimento sustentável.

Se as atuais tendências de crescimento da população mundial industrialização, poluição, produção de alimentos e diminuição de recursos naturais continuarem imutáveis, os limites de crescimento neste planeta serão alcançados algum dia dentro dos próximos cem anos. O resultado mais provável será um declínio súbito e incontrolável, tanto da população quanto da capacidade industrial (MEADOWS, 1972; p.20).

Segundo o *Dictionary of Environment and Sustainable Development*, Gilpin (apud PEREIRA, 2011, p. 117), o conceito de desenvolvimento sustentável é um desenvolvimento que propicia um benefício econômico, social e ambiental a longo prazo, tendo em conta as necessidades atuais e das gerações futuras e exige:

- uma maior ênfase na conservação dos recursos naturais e dos sistemas de base sobre os quais todo o desenvolvimento depende;
- uma maior consideração à equidade social no contexto nacional e internacional, com particular atenção nos países mais pobres.

O desenvolvimento sustentável é por vezes um conceito conflitante na sociedade pelo fato do mesmo relacionar temas opostos como meio ambiente e desenvolvimento, onde é tido que o meio ambiente supre os recursos necessários para o desenvolvimento econômico.

[...] nas sociedades industriais, a promoção do bem-estar social sempre foi ligada ao aumento da disponibilidade de produtos e de matérias-primas, e porque a disponibilidade de tais produtos implicou em emprego dos recursos ambientais, o problema que se coloca é o de romper o elo de ligação até aqui existente entre bem-estar social, produtos disponíveis e consumo dos recursos (MANZINI, 2005; p. 46).

Na tentativa de conciliação, o desenvolvimento sustentável exerce a interação dos temas, meio ambiente e desenvolvimento, com o objetivo de evitar que os recursos

do planeta sejam explorados de forma desigual pela raça humana, para que o nível de degradação seja igual ao nível de regeneração do meio ambiente.

Segundo Camargo (2003, *apud* GONÇALVES, 2005), a formação do conceito de Desenvolvimento Sustentável, iniciou-se com movimentos revolucionários globalizados por volta dos anos 60, como os movimentos estudantis que estouraram em diversas cidades do mundo em 1968. E principalmente com o movimento hippie presente em toda década de 60, ao qual traziam a tona o novo ambientalismo com objetivos e demandas bem definidos.

No ano de 1972 e 1974, O Clube de Roma, formado por intelectuais e empresários, produziu o primeiro estudo a respeito da preservação ambiental. O estudo quatro grandes questões que deveriam ser solucionadas para que a sustentabilidade fosse alcançada, sendo elas o controle do crescimento populacional, controle do crescimento industrial, insuficiência da produção de alimentos e esgotamento dos recursos naturais. Após o relatório, o debate sobre os recursos naturais foi altamente impulsionado até atingir seu cume na Conferência das Nações Unidas de Estocolmo, ainda no ano de 1972 (CAMARGO, 2003 *apud* GONÇALVES, 2005)

O desafio que se coloca no umbral do século XXI é nada menos do que mudar o curso da civilização, deslocar o seu eixo da lógica dos meios a serviço da acumulação, num curto horizonte de tempo, para uma lógica dos fins em função do bem-estar social, do exercício da liberdade e da cooperação entre os povos. Devemos nos empenhar para que essa seja a tarefa maior dentre as que preocuparão os homens no correr do próximo século: estabelecer novas prioridades para a ação política em função de uma nova concepção do desenvolvimento, posto ao alcance de todos os povos e capaz de preservar o equilíbrio ecológico (FURTADO, 1992 *apud* GONÇALVES, 2005).

Nos últimos 20 anos houve um avanço significativo da promoção da educação ambiental no mundo (SACHS, 2002; p. 60), contudo, por mais que a necessidade de um desenvolvimento sustentável exista, países em desenvolvimento sofrem com a falta de investimentos suficientes na educação de sua sociedade, o que pode afetar a demanda por soluções sustentáveis.

O Design e suas influências

Segundo Lobach (2001; p. 16), o conceito de design por vezes causa confusão e não fica claro devido às diversas associações possíveis com termos como: projeto, esboço, construção, configuração. Com tais termos, podemos concluir que o design trabalha como a idéia, um projeto ou um plano para a solução do problema encontrado. O design então compreende a concretização do plano através de processos configurativos para que este seja executado de modo a cumprir com todos os requisitos iniciais do projeto.

Define design como a atividade de planejar, escolher, receber e processar estímulos, selecionar modelos de pensamento e sistemas de valores. Estas sucessivas escolhas e seleções, são determinados pelo olhar de cada profissional, ou seja o processo de tomada de decisão acontece pela utilização de filtros, que são característico de uma determinada maneira de abordar a realidade (MANZINI, 1993 *apud* SPINOSA, 2008).

Segundo Burdek (2006; p. 225), cada objeto de design é fruto de um processo de desenvolvimento, onde o andamento do mesmo é definido pelas condições e decisões e não apenas pela configuração. Os desenvolvimentos socioeconômicos, tecnológicos e culturais, além dos fundamentos históricos e as condições de produção têm importância fundamental na concepção, assim como fatores ergonômicos e ambientais com interesses políticos e artísticos.

Lobach (2001; p. 30), comenta que o processo existente na transformação de uma idéia em um objeto de uso, tem como objetivo principal satisfazer necessidades e aspirações do homem. As necessidades do homem são satisfeitas através da utilização de objetos, por meio das funções do produto e seu processo de utilização, manifestando assim os valores de uso daquele produto.

De acordo com Mozota (2011; p. 49), a demanda por design não é uma última tendência. A alta demanda pelo design é constituída pela busca de três forças: a busca pela diversidade pelos fabricantes, a geração de novas necessidades por meio da inovação e o desejo dos designers de expressar sua criatividade e seu talento artístico.

Ainda de acordo com a autora o design reconcilia a indústria com a arte. Pode ser considerado um “bom design” sendo ornamental ou funcional de acordo com a

época, uma vez que herda conceitos tanto dos artesãos quanto da escola de design Bauhaus.

A partir da avaliação de critérios utilizados nos concursos de design realizados em todo o mundo, percebe-se que o bom design internacional compartilha critérios comuns. Os prêmios de excelência em design revelaram quatro critérios centrais (DEMIRBILEK & PARK, 2011 *apud* MOZOTA, 2011; p. 51).

1. Funcionalidade, eficiência;
2. Estética, atratividade;
3. Facilidade de uso, comodidade para o usuário;
4. Estabelecimento de novos padrões a serem seguidos no mundo, ou seja, pensamento *out of the box* que gera uma ideia original.

“O bom design pode atrair a atenção, melhorar o desempenho, reduzir custos e transmitir valor para o mercado pretendido” (KOTLER, 2008 *apud* FAGGIANI, 2006; p. 64).

Na busca por um desenvolvimento sustentável, identificou-se necessária a adaptação do design para que este cumprisse com os novos requisitos existentes na confecção de artefatos industriais para a sociedade contemporânea. Tal adaptação gerou um novo modelo de design para criação de artefatos, chamado Ecodesign.

2.1 | Ecodesign

Alcançar a sustentabilidade como solução para os impactos ambientais que o planeta sofre atualmente, algumas estratégias e conhecimentos devem ser considerados a fim de diminuí-los. Dessa maneira, a intensa busca pela solução de um mundo melhor, mais limpo e sem degradação, possui o design como agente catalisador de grande importância para esse desafio da humanidade (KAZAZIAN, 2005).

A primeira definição de eco design foi dada por Papanek (1985), sendo o eco design um agente participante de um processo que tem como consequência tornar a economia mais “leve”. O eco design pode ser também chamado por Ecoconcepção, tal abordagem defende que a concepção de produtos deve ser feita de maneira que não agrida o meio ambiente e a concepção do artefato para que o mesmo desempenhe a sua função da melhor maneira possível para o usuário, para que o mesmo possua qualidade de vida no presente e no futuro. Tal abordagem defende que o meio ambiente é tão importante quanto às funções, a estética, os custos e a demanda do mercado. (MANZINI, 2005, p. 36).

Segundo Mozota (2011; p. 45) os designers participam agora de um movimento

em busca da sustentabilidade em termos ambientais e econômicos. O design para a sustentabilidade não se trata de fazer uma limpeza após anos de bagunça, mas sim de projetar novos produtos que eliminem o desperdício e a desordem criada desde o início.

Entre as ações necessárias para alcançarmos este fim, está a modificação do conceito de design, em prol de um desenvolvimento sustentável, o que influencia na mudança cultural de uma sociedade, criando valores e modificando os já existentes a respeito da atual sociedade de consumo para uma sociedade de uso (KAZAZIAN, 2005).

A relação do design com a sustentabilidade vem sendo feita desde a década de 60, contudo, chega aos tempos de hoje de forma modificada. Para Krucken (2008), atualmente o design apresenta um novo desafio que é o de enxergar além de fronteiras anteriormente estabelecidas, como a indústria, a linha de produção ou o ambiente corporativo.

Seu papel é múltiplo e abrangente, assim, “o principal desafio do design na contemporaneidade é, justamente, desenvolver e/ou suportar o desenvolvimento de soluções a questões de alta complexidade, que exigem uma visão alargada do projeto, envolvendo produtos, serviços e comunicação, de forma conjunta e sustentável (KRUCKEN, 2008, p. 23).

Conforme Silva *et. al* (2011), apesar de toda a sociedade possuir a responsabilidade pelas ações sustentáveis em prol do ambiente, objetivos individuais podem conter resultados benéficos para todo o planeta. O designer em particular, assim como as empresas, deve possuir esta responsabilidade da concepção de artefatos, considerando em suas metodologias objetivos sustentáveis, utilizando para isto, novas tecnologias e materiais. Além, deve se preocupar também com os resíduos que serão gerados nesta concepção e no descarte do produto. Com isso, é possível observar o tamanho da responsabilidade do design em inovar a partir das necessidades do mercado, contudo se preocupando com a vida futura destes seus usuários, ou seja, com a preservação do meio ambiente em que viverão.

Como designers, além de desenvolver projetos que cumprem alguns critérios sustentáveis, como por exemplo, o uso de materiais reciclados no desenvolvimento de produtos o design tem a capacidade de influenciar na cultura de um povo, de criar valores, estimular hábitos e desenvolver cenários. Por isso os aspectos de intervenção entre o design e a sustentabilidade devem ser mais valorizados, tendo em vista que as ferramentas da profissão podem atuar de forma favorável aos aspectos sociais e culturais (KAZAZIAN, 2005).

Segundo Mozota (2011; p. 46), existem regras que o designer sustentável poderia utilizar como parâmetros em seus projetos, sendo algumas delas:

- a. Usar apenas materiais recicláveis e compatíveis, evitar materiais tóxicos e maximizar a utilização dos mesmos através do reuso e da reciclagem.
- b. Diminuir o número de componentes do produto, projetá-lo de forma que a superfície de desmontagem seja a menor, maximizar a simetria das peças, criar componentes modulares, simplificar, integrar e padronizar os encaixes das peças.

Além das regras, Mozota (*idem et seq.*) recomenda também a concepção do produto levando em consideração o ciclo de vida do produto:

- Levantar em consideração cada passo do ciclo de vida, desde a matéria prima e sua transformação, a montagem do produto bem como seu acabamento, a utilização deste produto pelo seu consumidor final, a reciclagem ou reconstituição do produto e seu descarte final;
- Avaliar o impacto ambiental, as emissões na atmosfera, o calor, as emissões na água e seus resíduos sólidos.

Como exemplo, pode-se referenciar produtos como o Skateboard Folha Seca (Figura 1), concebido pela FibraDesign em parceria com a LetsEvo. É um produto feito com uma fibra natural feita com laminados de bambu orgânico e laminado de pupunha, que é um resíduo da agroindústria. Possui em sua concepção matérias primas 100% naturais e completamente renováveis, as quais associam, aliada a sua estética um conceito de bem estar, esporte e saúde.

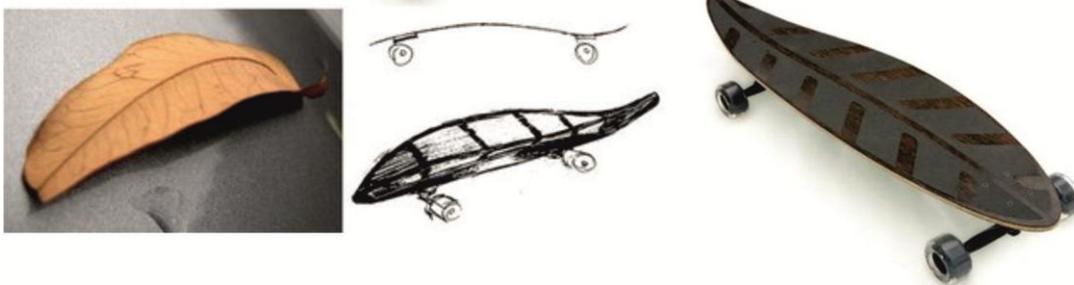


Figura 1. Skateboard Folha Seca
Fonte: Fibra Design

Outro exemplo de solução sustentável aliada ao design é a carteira Mighty Wallet, projetada pela Dynamighty Design (Figura 2). É uma carteira feita a partir do material sintético Tyvek (Autoria da Dupont), que é um material 100% reciclável,

atóxico, feito a partir de polietileno sem adição de elementos ligantes, emendas ou aditivos. É um produto com alta durabilidade e resistente a força mecânica e a água. Está disponível em diversas estampas e preza por uma estética jovem e atual.



Figura 2. Carteira 100% reciclável
Fonte: Dynamighty Design

Outra solução é o Greenbo Planter (Figura 3), fabricado pela Greenbo Design. O Greenbo Planter é um vaso revolucionário que proporciona uma solução para o cultivo de plantas em um ambiente urbano. Ele permite ser colocado em qualquer grade sem a necessidade de qualquer ajuste especial e esforço adicional. O Greenbo é composto de Polipropileno de alta densidade, que é um material reciclável e com boa resistência a intempéries como sol e chuva.



Figura 3. Vaso de plantas inovador
Figura: Greenbo Design

Capítulo 3 |

Mobiliário Urbano

O termo mobiliário urbano é usado para identificar todos os objetos e pequenas construções que ocupam um espaço sobre as calçadas, atendendo um objetivo estético, funcional ou a ambos. É difícil precisar quando foi utilizado pela primeira vez o termo mobiliário urbano, o que se sabe é que surgiu pela necessidade que existia de artefatos com tais funções (TESSARINE, 2008, p. 15).

Entretanto, Brancaglioni (2006, p. 10) afirma que os primeiros registros de elementos urbanos semelhantes aos de hoje datam no início do século XVII, onde a urbanização das cidades estava relacionada aos elementos de adorno, portando os móveis que faziam parte do ambiente urbano satisfaziam as necessidades estéticas da época.

O surgimento do mobiliário urbano está ligado às reformas urbanas que aconteceram à maioria das cidades do século XVII. As reformas urbanas foram necessárias devido às preocupações ambientais que já ocorreram já na Roma Imperial. As preocupações ambientais urbanas do século XVII, isto é, do Renascimento, pautaram-se, principalmente, no combate à insalubridade, com a revitalização de espaços público por meio da criação de novos traçados e largura das ruas. Além disso, basearam-se no controle da altura das edificações e regularização de praças maiores e fechadas, nas infra-estruturas básicas, como as de acessibilidade com a construção de portas monumentais, aquedutos, fontes, calçamento, iluminação e, também na construção de hospitais, mercados e cemitérios (BRANCAGLIONI, 2006; p. 11).

Ainda segundo Brancaglioni (2006, p. 10), o termo é utilizado para definir objetos que interagem com os espaços urbanos e seus usuários, o termo vem do inglês *urban furniture* e também do francês *mobilier urbain*, estes passam a ideia de mobília e decoração.

Creus (*apud* ARAÚJO, 2011; p. 3) entende mobiliário urbano da seguinte forma: “São objetos que se utilizam e se integram à paisagem urbana, e devem ser compreensíveis pelo cidadão. Uso, integração e compreensão são conceitos básicos

para a valorização de todo o conjunto de objetos que encontramos nos espaços públicos da cidade”.

Entende-se por mobiliário urbano todo o conjunto de elementos de utilidade pública que equipam os espaços e vias públicas, tais como: cabines de telefone público, semáforos, placas de sinalização viária, postes de iluminação, paradas de ônibus, bancas de jornal e flores, bancos, sanitários, bebedouros e, igualmente os elementos que, tradicionalmente, compõem os cenários urbanos das cidades como as fontes, os monumentos, as praças e os parques.” (BRANCAGLION, 2006; p. 10)

Os mobiliários urbanos podem ser classificados conforme os seguintes critérios: classificados conforme sua função e conforme os seus critérios formais e de escala. A classificação conforme sua função é válida para orientar quanto às funções deste objeto no meio urbano e apresentar através de sua categoria em que setor do ambiente urbano o mesmo se encaixa. Enquanto a classificação conforme os critérios formais e de escala visa avaliar quão grande é a interferência deste objeto no meio em que é aplicado, tendo em vista suas proporções dimensionais. (JOHN, 2010, p. 181).

Segundo a ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas (1986), através da norma NBR9283, conceitua, define e categoriza os Mobiliários Urbanos nas seguintes categorias:

a. Circulação e transporte:

Abrigo para ponto de ônibus, acesso ao metrô, acostamento para paradas em geral, bicicletário, calçada, elemento condicionador de tráfego (quebra mola, canteiro central, outros), espelho parabólico, parquímetro, passagem subterrânea, passarela, pavimentação, pequeno ancoradouro (trapiche, cais, píer), rampa, escadaria, semáforo, sinalização horizontal.

b. Cultura e Religião:

Arquibancada e palanque, coreto, cruzeiro, escultura, estatuária, estação de via sacra, marco, mastro, monumento, mural, obelisco, oratório, painel, pira, plataforma, palco, placa comemorativa.

c. Esporte e Lazer:

Aparelho de televisão coletivo, brinquedo, churrasqueira, mesa, assentos, parque de diversão, playground, quadras de esporte.

d. Infraestrutura sistema de comunicação:

Caixa de correio, cabine telefônica, orelhão, entrada de galeria telefônica, tampão, posteação, fiação, torre, antena, entrada de galeria de gás, tampão, entrada de galeria de luz e força, respiradouro,

luminária, poste de luz, bebedouro, bica, chafariz, fonte, tanque, entrada de galeria de águas, grade, tampa, outras vedações, lixeira, sanitário público.

e. Segurança pública e Proteção:

Balaustrada, cabine (policial e vigia), defesa, frade, grade, gradil, guarita, hidrante, muro, mureta, cerca, posto salva-vidas.

f. Abrigo:

Abrigo, refúgio, caramanchão, pavilhão, pérgula, quiosque.

g. Comércio:

Banca, barraca, carrocinha, trailer.

h. Informação e comunicação visual

Posto, cabine, anúncios (cartaz, letreiro, painel, placa, faixa), relógio, relógio-termômetro eletrônico, sinalização (placa de logradouro e de informação).

i. Ornamentação da paisagem e ambientação urbana:

Arborização, bancos, assentos, calçadão, canteiro, chafariz, fonte, escultura, estátua, espelho d'água, jardineira, vaso, mirante, obelisco, queda d' água.

De acordo com Kilicaslan (*apud* JOHN, 2010; p. 185), o mobiliário urbano influencia o modo em que as ruas são enxergadas pelos seus usuários, podendo tais avaliações ser positivas, caso os componentes do ambiente estejam esteticamente integrados ou negativa, caso não. O autor afirma que o mobiliário pode modificar a “vida da rua”, podendo influenciar significativamente na escolha de seus usuários por determinados ambientes.

O mobiliário urbano, cuja implantação apresente atributos de ordem, tende a produzir espaços visualmente mais agradáveis se comparados a outros, onde os elementos estejam desordenados (WINKEL, MALEK & THIEL *apud* NASAR, 1997).

Segundo Mojina (*apud* BRANCAGLION, 2006; p. 18), os ambientes de uma cidade são identificados através de informações visuais que se manifestam através de objetos, mobiliários, edifícios, ruas, praças, letreiros, degraus, estacionamentos, entre outros que compõem a identidade daquele lugar.

Equipamentos utilizados de forma imperceptível no ambiente urbano podem ser grandes artefatos catalisadores de mudanças estéticas e comportamentais no cenário em que estão envolvidos, pois, se bem trabalhados possuem um enorme potencial de comunicação com a sociedade. Como exemplo o semáforo para pedestres da cidade de Berlim na Alemanha, que após sofrer uma intervenção obteve tamanho sucesso que se transformou em um dos símbolos da cidade. (Figura 4)



Figura 4. Semáforo para pedestres da cidade de Berlim, Alemanha.
Fonte: Flickr, Usuário Swedish Saguaro

Sinalização de trânsito e os Semáforos

Segundo Biavati e Martins (2007, p. 31), é através da sinalização de trânsito que se controla as pessoas e os veículos que trafegam nas vias, determinando proibições, permissões, alertas e orientações, informando o usuário para qualquer situação de demande sua atenção ou simplesmente para transmitir informações gerais. As placas de trânsito utilizam cores, formas e símbolos para transmitir informações como direção, proibição, permissão, etc.

O Código de Trânsito Brasileiro – CTB (2008) instituído pela Lei nº 9.503 de Setembro de 1997, estabelece normas e padrões a serem obedecidos na sinalização de trânsito.

Os principais tipos de sinalização viária (de trânsito) são:

- Sinalização horizontal ou de solo, mediante marcas no pavimento;
- Sinalização vertical, através de placas apoiadas em suportes próprios ou outros elementos;
- Sinalização semafórica, por intermédio de conjuntos de luzes de cores diferentes;

Sinalização Horizontal

Segundo o Código de Trânsito Brasileiro – CBT (2008), a sinalização horizontal é um subsistema da sinalização viária que utiliza linhas, marcações, símbolos e legendas, pintados ou apostos sobre o pavimento das vias.



Figura 5. Exemplo de sinalização horizontal.
Fonte: Alexandre Basileis

Sinalização Vertical

Mais relevante para o presente trabalho, a sinalização vertical é também um subsistema da sinalização viária, cujo meio de comunicação está na posição vertical, normalmente em placas, fixado ao lado ou suspenso nas vias. Sua função é transmitir a informação permanentemente ou eventualmente de forma variável, através de legendas e símbolos previamente conhecidos e regulamentados (Figura 6).



Figura 6. Exemplo de sinalização vertical.
Fonte: Alexandre Basileis

A sinalização vertical pode ser categorizada de acordo com a função que exerce: Regulamentação, Advertência e Indicação.

A sinalização de regulamentação tem por sua função informar os usuários as condições, proibições, obrigações ou restrições no uso das vias. Suas mensagens são imperativas e o desrespeito as mesmas constitui uma infração. Sua forma padrão é a circular, podendo também possuir formas triangulares e octogonais, como exemplo das placas de proibido estacionar, pare e dê a preferência.

A sinalização de advertência tem como função alertar os usuários da via para condições potencialmente perigosas, indicando sua natureza. A forma padrão utilizada é quadrada, devendo uma das diagonais estar na posição vertical. As cores associadas a esta sinalização são o amarelo e o preto.

A sinalização de indicação tem como função identificar as vias e locais de interesse e instruir os condutores quanto aos percursos, destinos, distâncias e serviços auxiliares, podendo também ter a função de educação do usuário. Suas mensagens possuem caráter informativo ou educativo.

Sinalização Semafórica

Ainda conforme o Código de Trânsito Brasileiro – CBT (2008), a sinalização semafórica é um subsistema da sinalização viária que se compõe de indicações luminosas acionadas alternada ou intermitentemente através de sistema elétrico/eletrônico, com a função de controlar os deslocamentos.

A sinalização semafórica pode ser classificada em 2 grupos, como: A Sinalização Semafórica de Regulamentação e a Sinalização Semafórica de Advertência.

Especificações de tamanho:

Tipo de semáforo	Forma do foco	Dimensão da lente
Movimento Veicular	Circular	Diâmetro de 200mm ou 300 mm
Movimento de pedestres e ciclistas	Quadrado	Lado mínimo de 200mm

Quadro 1. Especificações de dimensões das lentes do semáforo.
Fonte: CTB - Código de Trânsito Brasileiro (2008).

a. Sinalização semafórica de regulamentação

Tem a função de controlar o trânsito em um cruzamento ou uma seção da via, através de indicações luminosas, alternando o direito de passagem dos vários fluxos de veículos ou pedestres. É composta por indicações luminosas com cores pré-estabelecidas, agrupadas em um único conjunto, dispostas verticalmente ao lado da via ou suspensas sobre ela, neste caso podendo ser fixadas horizontalmente.

Para o controle de pedestres são utilizadas duas cores, o vermelho e o verde, sendo a função da cor vermelha fixa indicar que os pedestres não podem atravessar, a cor vermelha intermitente indica que os pedestres não devem cruzar a via ao menos que já estejam iniciado a travessia e a cor verde fixa que indica que os pedestres podem atravessar a via.

Para o controle de veículos são utilizadas três cores, o vermelho, o amarelo e o verde, sendo a função da cor vermelha indicar obrigatoriedade de parada, o amarelo indica “atenção”, devendo o condutor parar o veículo ao menos se isto resultar em uma situação de perigo, e a cor verde indica a permissão de prosseguir na marcha.



Figura 7. Semáforo de pedestre à esquerda e de veículos à direita.
Fonte: Comunidade Jangadeiro Online

Os semáforos podem ser divididos em três tipos de equipamentos, sendo os que possuem três indicações luminosas, estas seguindo sempre a ordem de acendimento das indicações luminosas, sendo verde, amarelo, vermelho e de volta ao verde, os que possuem duas indicações luminosas e os que possuem símbolos em suas indicações luminosas, podendo tais símbolos ser aplicados em qualquer um dos dois modelos de equipamentos anteriores, de três ou duas indicações luminosas.

b. Sinalização semafórica de advertência

A sinalização semafórica de advertência tem a função de advertir a existência de obstáculos ou situação perigosa, devendo o condutor reduzir a velocidade e adotar medidas de precaução compatíveis com a segurança para seguir adiante. É composta por uma ou duas indicações luminosas amarelas cujo funcionamento é intermitente e alternado, no caso da composta por duas indicações.

Segundo Oliveira e Moraes (2006), o semáforo é um dispositivo de segurança e controle de tráfego tanto para veículos como para pedestres, que tem como objetivo tornar a circulação do tráfego mais fluente. O semáforo utiliza indicações luminosas que podem constituídas de duas, três ou quatro fontes de luz, sendo as cores utilizadas o vermelho, o amarelo e o verde.

Segundo o blog de trânsito, Sinais de Trânsito¹, o primeiro semáforo de trânsito foi inventado no ano de 1986, em Londres na Inglaterra (Figura 8). Foi projetado pelo engenheiro J. P. Knight para suprir a pequena demanda que já se iniciava naqueles

¹ Acessado no endereço
http://www.sinaldetransito.com.br/curiosidades_foto.php?IDcuriosidade=35&alt=
Na data de 26/09/2011 as 23:11 hrs.

tempos. Inicialmente o semáforo possuía dois braços que quando estendidos lateralmente indicavam o sinal de paragem aos condutores, enquanto quando retraídos em 45° indicavam para o condutor seguir com cuidado. À noite, uma lâmpada de gás verde e vermelho reforçavam a indicação dos braços, e uma campainha ajudava com sinais sonoros antes de cada mudança de permissão de passagem. Entretanto, 23 dias após sua inauguração o equipamento explodiu matando o oficial que o operava, o que fez com que o projeto fosse esquecido por longos anos.

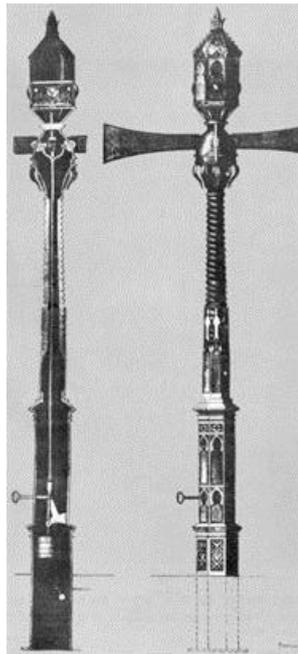


Figura 8. Primeiro semáforo
Fonte: Sinal de Trânsito

Em 1912 na cidade de Salt Lake City, nos Estados Unidos, o também engenheiro Lester Wire criou um novo projeto de semáforo (Figura 9), já utilizando a eletricidade, entretanto concebido de forma bastante rústica, constituía-se basicamente por uma caixa de madeira com furos, na qual lâmpadas pintadas de verde e vermelho eram alocadas.

Já em 1920, um policial de Detroit chamado William Potts construiu o primeiro semáforo com luzes nas cores verde, amarelo e vermelho, estes já eram afixados em “torres de trânsito”, contudo ainda operados manualmente por oficiais, eram muito semelhantes aos que temos hoje nas ruas.

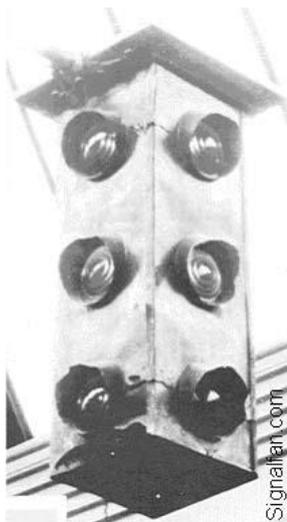


Figura 9. Primeiro semáforo de padrões atuais de três lâmpadas
Fonte: Signal Fan

Cada vez mais existem semáforos que investem em diferenciais em seu projeto com o objetivo de auxiliar o usuário em sua condução. É o caso dos semáforos que possuem sistemas de contagem regressiva de tempo (Figura 10) através de números com contagem decrescentes ou barras regressivas que indicam o quanto de tempo ainda resta para que o condutor possa realizar a travessia com segurança, ou quanto tempo resta para que o semáforo abra novamente. Existem também semáforos com projetos diferenciados no fator estético, trabalhando com novas formas e tecnologias, como LEDs²(Figura 11).



Figura 10. Semáforo com contagem regressiva de tempo
Fonte: Trafifit

² LED, Do inglês *Light Emitting Diode*, é um diodo semicondutor utilizado como eficiente emissor de luz. Atualmente o LED está substituindo diversos outros tipos de lâmpadas devido ao seu baixo consumo energético, podendo ser encontrado em pequenos equipamentos ou mesmo em grandes iluminações como de estádios ou aeroportos.



Figura 11. Semáforo com contador regressivo e iluminação à base de LED.
Fonte: Contransin

Entretanto, segundo Spigolon (2010), os semáforos “inteligentes” não oferecem ganhos significativos quando o assunto é fluidez. Ou seja, com os novos semáforos o trânsito não irá melhorar, mas ficará mais seguro.

Ainda segundo Spigolon (2010), não existe autorização por parte da lei brasileira, para que estes semáforos “inteligentes” sejam aplicados nas vias. A legislação determina que o padrão a ser utilizado seja o do equipamento tradicional que possui as três indicações luminosas nas cores vermelho, amarelo e verde. Entretanto a implantação de semáforos diferenciados, como os de contagem regressiva, é permitida somente para fins de experimentação, cujo limite de tempo não é determinado pela legislação.

A inserção do design no ambiente urbano

A cidade contemporânea possui grande quantidade de funções que devem ser atendidas. Os projetos de equipamentos urbanos precisam ser avaliados na tentativa de aprimorar a qualidade dos objetos criados e melhorar a percepção do ambiente no qual eles foram implantados (GUEDES *apud* JOHN, 2010; p. 185).

Conforme Costa (*apud* BRANCAGLION, 2006; p. 19), no primeiro contato com o ambiente, o indivíduo passa por um processo de ambientação com o espaço, tal processo na sinalética (estudo dos signos de orientação e suas funções), é denominado de custo generalizado e é um problema comum na mobilidade urbana. Todos os espaços possuem um grau de complexidade que exigem que o usuário possua um conhecimento prévio ou que o ambiente transmita as informações necessárias para a execução das ou atividades previstas. Tais necessidades de ambientação podem ser classificadas em quatro variantes, são elas: O custo perceptivo, que indica a busca de informações necessárias para a orientação do usuário, o Custo Psicológico, que indica o resultado da busca pela orientação podendo ele ser uma sensação de excitação ou de insegurança, o Custo Intelectual gerado pelo esforço na busca pela orientação e o Custo Temporal gerado pelo gasto de tempo necessário para a busca da orientação.

A demanda por mobiliário urbano nas cidades é na maioria das vezes excessiva, contudo a implantação destes deve ser feita de forma cautelosa, elaborando um projeto que estude cuidadosamente suas necessidades e como suas funções serão aplicadas para o usuário. (CREUS *apud* JOHN, 2010; p. 197). Caso contrário a função e o conforto poderão ser comprometidos, afetando a satisfação das necessidades do usuário. Como exemplo, a Figura 12, que apresenta um conceito de semáforo utilizado entre os anos 40 e 70 na Austrália, em que o padrão de janelas iluminadas que indicam a ação que o usuário deve seguir é modificado pela semelhança com um relógio, tendo em suas seções as ações. Contudo tal objeto exige do usuário alto conhecimento prévio sobre o conceito, necessitando então de um maior processamento de dados para realização da tarefa.

A funcionalidade do mobiliário urbano pode ser relacionada ao desenho desses objetos e à sua correspondência com aspectos ergonômicos. O conceito de ergonomia

indica um alto nível de interação entre o projeto de determinado objeto e o usuário ou meio no qual é inserido Brancaglioni (2006).



Figura 12. Semáforo projetado por Charles Marshall em 1936 na Austrália
Fonte: Tree Hugger

Os objetos urbanos devem de alguma maneira transmitir a identidade de seu designer e ao mesmo tempo caracterizar a estética local, alcançar tal harmonia é um grande desafio para qualquer designer. (BASSO & VAN DER LINDEN, 2010). Ainda de acordo com os autores, o avanço das formas e funções dos artefatos se deu muito pelo surgimento de novas tecnologias que contribuiu para a confecção de artefatos diferenciados e expressivos. Inicialmente eram utilizados materiais como ferro e a aplicação do concreto armado, depois vieram o uso do alumínio, aço e plástico.

O reflexo destes avanços tecnológicos deve-se as formas arrojadas projetadas por designers e arquitetos de todo o mundo. Conforme as exemplificações a seguir:



Figura 13. Luminária Thylia
Fonte: Schröder Group



Figura 14. Banco bilateral
Fonte: Street and Garden Furniture Company

PARTE 2

○ Projeto



Metodologia de Estudo

Os procedimentos utilizados para o desenvolvimento do trabalho serão descritos de forma a conduzir as práticas utilizadas na construção do projeto, onde destina desenvolver uma solução sustentável e inovadora de um semáforo de trânsito.

A metodologia de projeto utilizada na pesquisa refere-se aos procedimentos sugeridos por Lobach (2001).



Quadro 2. Estrutura da metodologia de pesquisa
Fonte: Lobach, 2006

Para a análise do problema, identificou-se necessário adotar técnicas de pesquisa de campo tendo com o objetivo de melhor nortear o perfil, as necessidades dos usuários e os requisitos projetuais. Nesta fase foram desenvolvidas duas pesquisas, ambas semiestruturadas as quais os usuários responderiam um questionário contendo perguntas abertas e fechadas. A primeira entrevista foi aplicada através da internet com 39 usuários que utilizam o semáforo diariamente no trânsito como pedestres e condutores (Apêndice A), enquanto que a segunda entrevista (Apêndice B), foi aplicada com 5 gestores do órgão responsável pelo controle e a manutenção do trânsito da cidade de Caruaru em Pernambuco, a DESTRA, e foi realizada através de um formulário impresso para ser preenchido presencialmente.

Na fase de geração de alternativas do problema foi aplicada uma técnica de geração de conceitos chamada *Brainstorm* a qual consiste em escrever de forma contínua e sem restrições conceitos que remetam ao seu novo produto. Com tais conceitos

listados no papel foram gerados desenhos os quais antecederam a elaboração de três alternativas mais avançadas que cumpriram de forma satisfatória os requisitos identificados na análise do problema.

Para a seleção das alternativas foi realizada uma pesquisa estruturada na qual foram selecionados 6 usuários do trânsito e 6 profissionais do design para avaliar as alternativas. A avaliação foi realizada por meio da atribuição de notas aos parâmetros identificados comuns nas três soluções, podendo deste modo ranquear qual das alternativas era mais bem aceita pelos usuários.

Capítulo 7 |

Análise do Problema

A análise dos problemas relacionados ao produto constitui um ponto de partida para a concepção através dos processos de design. É de suma importância que o designer levante todas as informações acerca do artefato em análise, pois, quando existe o conhecimento sobre o produto aliado com a intenção de solucionar o problema faz-se uma cuidadosa análise entorno do mesmo para gerar a base para a solução.

Os semáforos de trânsito são artefatos indispensáveis para organização da mobilidade dos centros urbanos, pois, fica a ele designado a função de controlar o fluxo de veículos e pessoas nas vias, fazendo com que o tempo gasto para se locomover nelas seja maximizado a ponto de ser o menor possível.

Entretanto, considerando a sua importância na organização da sociedade, os semáforos não são artefatos que recebem investimentos significativos em seu projeto, sendo o artefato atual uma modificação pouco significativa do que era antigamente.

Os semáforos possuem em sua função a transmissão da informação através de cores apresentadas em sistemas luminosos presentes nos equipamentos, para que assim a informação seja a mais clara possível para os usuários, entretanto por vezes a informação pode ser mal transmitida por diversos motivos, dentre os principais está a falta de investimentos no projeto de novos semáforos concebidos de forma estudada para cumprirem sua função mais eficiente possível. Como consequência da função falha dos equipamentos atuais centenas de acidentes ocorrem diariamente nas interseções gerando um enorme número de vítimas e enormes gastos com a reabilitação de tantos acidentados por parte do governo. Além da inércia que se cria no fluxo de veículos nas

grandes cidades, gerando mais poluição e riscos, afetando a qualidade de vida da sociedade.

7.1 | Análise do público-alvo

O semáforo é um equipamento de uso público, possuindo ele a importância de controlar o tráfego de veículos e de pessoas nas vias de trânsito. O uso do mesmo é feito por condutores de veículos de passeio, comerciais, motociclistas e pedestres.

Segundo o site do Detran-PE³ os condutores de veículos enquadram-se na faixa etária dos 18 aos 55 anos de idade (Gráfico 1), adquiriram a habilitação há menos que 5 anos, possuem maioria de 75% do sexo masculino, contra 25% do sexo feminino (Gráfico 2), e a grande parte deles é habilitado nas categorias B, AB, AD e D (Gráfico 3). Onde a categoria B permite a condução de automóveis leves de no máximo 3.500 kg que não transportem mais que oito pessoas, a categoria A permite a condução de veículos de 02 ou 03 rodas, e a habilitação de categoria D permite a condução de veículos que excedam a capacidade de oito pessoas.

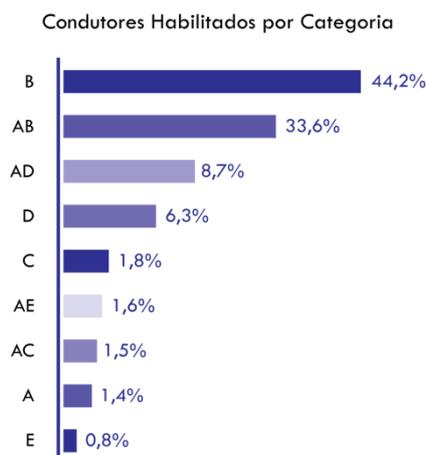


Gráfico 1. Perfil dos condutores habilitados por categoria de habilitação
Fonte: Detran-PE

³ Acessado em http://www.detran.pe.gov.br/images/stories/estatisticas/HP/2.1_perfil_condutores.pdf, na data de 01/10/2011 às 22h36min.

Condutores por sexo

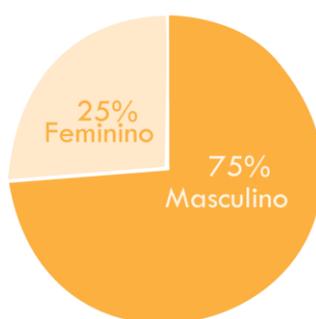


Gráfico 2. Perfil dos condutores habilitados por sexo
Fonte: Detran-PE

Condutores Habilitados por Tempo de Habilitação

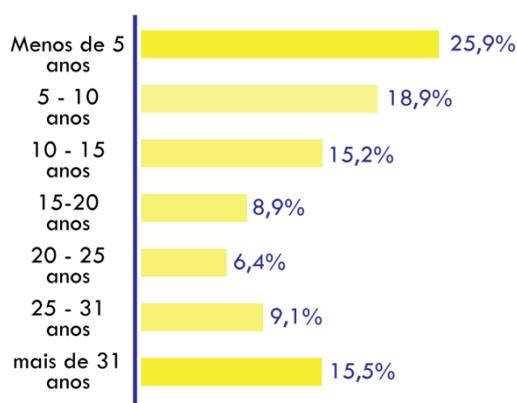


Gráfico 3. Perfil dos condutores habilitados por tempo de habilitação
Fonte: Detran-PE

Os semáforos possuem outro público-alvo que deve ser considerado. Diferente dos usuários que interagem diretamente com o artefato há também o perfil de usuário que adquire o equipamento através de algum órgão público, como as prefeituras municipais, para que estes sejam instalados nas vias administradas por tal órgão. Nomeados nesta pesquisa de Usuários Gestores, são aqueles que normalmente se encarregam da aquisição são ligados a setores que administram departamentos de trânsito ou autarquias de transportes vinculadas à prefeitura.

Foi aplicado um questionário junto ao órgão gestor do trânsito da cidade de Caruaru no estado de Pernambuco, com o objetivo de levantar o perfil dos usuários que selecionam e adquirem os equipamentos que irão fazer parte do trânsito da cidade. O questionário foi aplicado com 5 usuários, sendo 4 do sexo masculino e 1 do sexo feminino, situados na faixa etária entre 26 e 49 anos, responsáveis diretamente pela aquisição, seleção, ou mesmo que possuíam conhecimento acerca dos equipamentos. O

questionário foi constituído de forma semiestruturada, contendo nele perguntas abertas e fechadas que foram utilizadas para identificar as necessidades dos usuários.

7.2 | Análise da necessidade

Antes da instalação de semáforos, deve-se analisar cuidadosamente sua necessidade naquele contexto, pois, o controle de passagem por vezes aumenta o tempo de passagem na interseção, podendo causar atrasos inevitáveis ao tráfego das vias em suas proximidades.

Segundo o CTB – Código de Trânsito Brasileiro (2008), existem critérios que justificam a instalação de semáforos em vias, sendo eles:

- Quantidade alta de veículos trafegando em todas as aproximações da interseção;
- Interrupção de tráfego contínuo da via principal, por consequência de aproximações da via secundária;
- Volumes conflitantes em interseções de cinco ou mais aproximações;
- Quantidade alta de pedestres que cruzam a via principal;
- Alto índice de acidentes;
- Implantação de semáforo adicional para vias que possam ter o controle de tráfego potencializado por ele;
- Controlar áreas congestionadas;
- Situações específicas, desde que justificadas.

Além da análise de critérios contidos na legislação Brasileira, é de grande importância a análise de necessidades dos usuários, pois, suprindo tais necessidades é possível potencializar a função do equipamento. Para identificação destas necessidades foi elaborado um questionário com perguntas estruturadas para que possam ser identificadas as decepções, satisfações e por consequência as necessidades dos usuários de semáforos. Tal questionário foi aplicado nos dois grupos de usuários dos semáforos, os condutores e os gestores que adquirem os equipamentos:

A pesquisa aplicada aos condutores foi realizada com 39 usuários (Apêndice A), tendo estes o seguinte perfil (Gráficos 4 a 8):

Faixa Etária

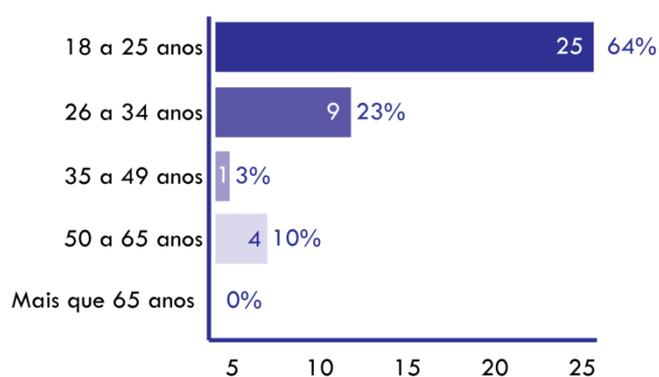


Gráfico 4. Faixa etária dos usuários condutores
Fonte: Arquivo Pessoal

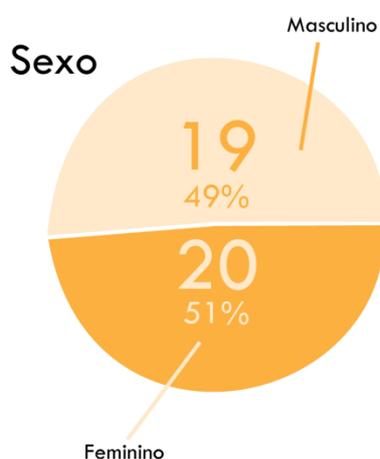


Gráfico 5. Sexo dos usuários condutores
Fonte: Arquivo Pessoal

Grau de instrução

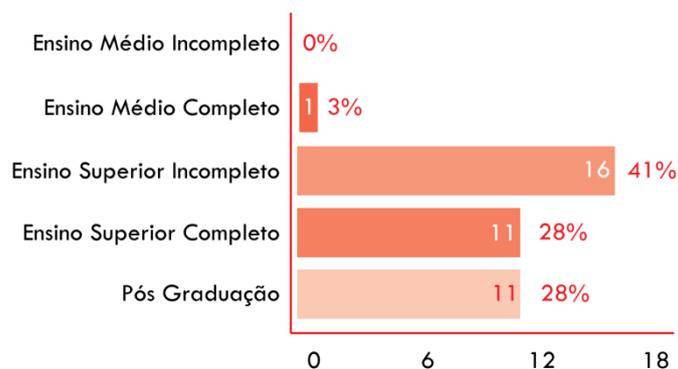
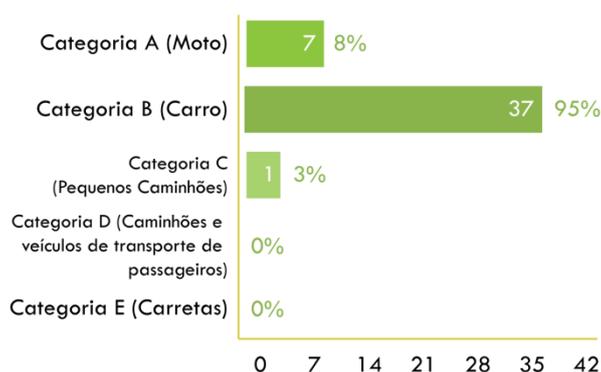


Gráfico 6. Grau de instrução dos usuários condutores
Fonte: Arquivo Pessoal

Categoria de habilitação



obs. Os entrevistados podem marcar mais de uma caixa de seleção, então a soma das porcentagens pode ultrapassar 100%

Gráfico 7. Categoria de habilitação dos usuários condutores
Fonte: Arquivo Pessoal

Tempo gasto no trânsito diariamente

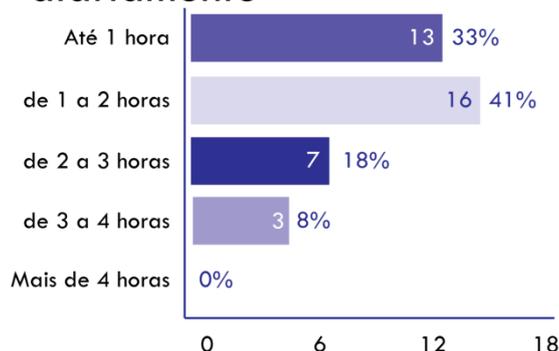


Gráfico 8. Tempo gasto no trânsito pelos usuários condutores
Fonte: Arquivo Pessoal

Na pesquisa, foram realizadas perguntas que puderam levantar dados essenciais para a concepção de requisitos para o novo produto. Através destas foi possível identificar que os usuários se sentem mais atraídos por sinalizações semaforicas que por outras formas de sinalização de trânsito como placas verticais, painéis eletrônicos e sinalização de chão. Foi possível comprovar a relevância de tal modelo de sinalização e como o mesmo pode ter um papel fundamental para a melhoria da educação e eficiência do trânsito nas cidades. Detectou-se também a importância de componentes auxiliares ao semáforo que possibilitem a interação com os usuários de modo que os mesmos possam antecipar suas ações que aumente a segurança no trânsito. Componentes como contadores regressivos foram bem avaliados neste aspecto. De acordo com os usuários entrevistados, o mesmo aumenta a segurança, pois, antecipa a

mudança de luz no semáforo possibilitando que o usuário realize a ação de parar o veículo com mais cautela. Foi identificado como ponto positivo também o fato do contador regressivo possibilitar uma noção de tempo que resta para o semáforo abrir, diminuindo a ansiedade do condutor e possibilitando que o mesmo realize tarefas de descanso e relaxamento durante o tempo que o veículo mantém-se parado.

Contudo verificou-se por vezes, a incidência de acidentes de trânsito devido ao modo de programação dos contadores regressivos. Na contagem regressiva para abertura do semáforo existe certa ansiedade por parte dos condutores na espera pela abertura do semáforo. Houve relatos que nos segundos finais à abertura, condutores de motocicletas realizam uma disputa pela “largada” que por vezes acarreta em um acidente na interseção pelo fato do condutor da outra via cruzar no tempo limite de luz amarela do semáforo.

Foi questionado aos usuários, qual das características os mesmos dariam mais importância nos equipamentos semaforicos, e como eles poderiam hierarquizar tal característica em uma escala de 1 a 4 no nível de importância, sendo a escala 1 o maior nível de importância e a escala 4 o menor. As características solicitadas para serem postas em ordem hierárquica foram: Funcionalidade, Aparência, Preocupação com meio ambiente e Durabilidade. Identificou-se que os usuários de trânsito priorizam a funcionalidade como um fator de maior importância nos semáforos, seguido da durabilidade, aparência e o meio ambiente foi classificado como uma característica de pouca importância. (Gráfico 9)



Gráfico 9. Prioridades dos usuários condutores
Fonte: Arquivo Pessoal

A resposta para tamanha preocupação dos usuários com a funcionalidade pode ser argumentada nos cenários atuais de acidentes de trânsito das cidades brasileiras. Dentre as quatro características, apenas a funcionalidade e a durabilidade podem ser relacionadas de forma explícita pelos usuários com o funcionamento ou mau funcionamento do equipamento, sendo obviamente, estas duas características escolhidas

por eles como forma de melhoramento do problema atual, reduzindo por consequência o grande número de acidentes que hoje ocorre.

No questionário aplicado com os usuários gestores de trânsito (Apêndice B), foram feitas perguntas abertas e fechadas com a intenção de identificar necessidades relevantes à aquisição, funcionamento e gestão dos equipamentos. Os usuários gestores identificaram como os maiores problemas dos semáforos a manutenção e o consumo de energia dos equipamentos. Apontaram também, com menos relevância, a visibilidade baixa como outro problema. Sugeriram que um bom equipamento semáforo seria aquele que diminui o número de acidentes naquela interseção, que mantém o sistema ligado mesmo caso haja interrupção do suprimento de energia e que possibilita o sincronismo de vários equipamentos, para possibilitar intervalos de abertura e fechamento planejados para toda uma via. Em uma das questões onde foi perguntado se um semáforo que contivesse funções extras de informação através de painéis eletrônicos poderia ser bem aceito no mercado, os usuários responderam que sim, poderia ser bem aceito caso a informação fosse bem aplicada de modo que não confundisse os condutores.

Foi solicitado para que os usuários gestores classificassem em ordem de hierarquia características que achassem mais importantes para os semáforos. As características solicitadas para serem hierarquizadas foram: Funcionalidade, Meio Ambiente, Preço, Aparência e Durabilidade, e o resultado da hierarquização foi: (Gráfico 10)



Gráfico 10. Prioridades dos usuários gestores
Fonte: Arquivo Pessoal

7.3 | Análise da função

A função principal do semáforo consiste em transmitir informações luminosas em três diferentes cores, ou em duas cores segundo os semáforos de pedestres, esta, da

forma mais clara possível respeitando as limitações do ambiente como o traçado das vias, para assim permitir o controle de tráfego de veículos e pedestres nas interseções e seções das vias. Deste modo possibilita que o tráfego de veículos e pedestres flua da forma mais ágil possível. Tal função é feita através do grupo focal do semáforo, o qual utiliza suas lâmpadas para transmitir a informação ao usuário e através do controlador, que possui tecnologia de processamento de dados para determinar o tempo de abertura e fechamento necessário para cada via do semáforo.

Componentes auxiliares como contadores regressivos, que possuem a função de informar ao motorista o tempo restante para a mudança de cores do semáforo, botoeiras sonoras que são responsáveis por informar o pedestre com deficiência visual se podem ou não atravessar a via, placas indicativas que informam os condutores quais as vias que estão ao entorno da interseção ou mesmo direções úteis as quais o mesmo pode seguir, podem agir secundariamente à função principal incrementando a informação principal para melhorar a segurança ou ajudar o condutor com alguma informação necessária como indicação de rua (Figura 15).

Como função secundária o semáforo também funciona de suporte estrutural para fixação de outros componentes utilizados para o funcionamento do mesmo como controladores eletrônicos, painéis de contagem regressiva de ou mesmo placas de trânsito indicativas que são normalmente fixadas em suas estruturas metálicas na posição horizontal.



Figura 15. Semáforo com componentes auxiliares fixados em seu entorno.
Fonte: Marcel Sabino, pesquisa direta, 2011.

7.4 | Análise estrutural

Os semáforos tradicionais são compostos por diversos componentes eletrônicos e estruturais, podendo eles ser divididos nas categorias: grupo focal, controlador e suporte.

O grupo focal é um dos conjuntos de componentes mais importantes do semáforo, nele são encontrados (Figura 16):

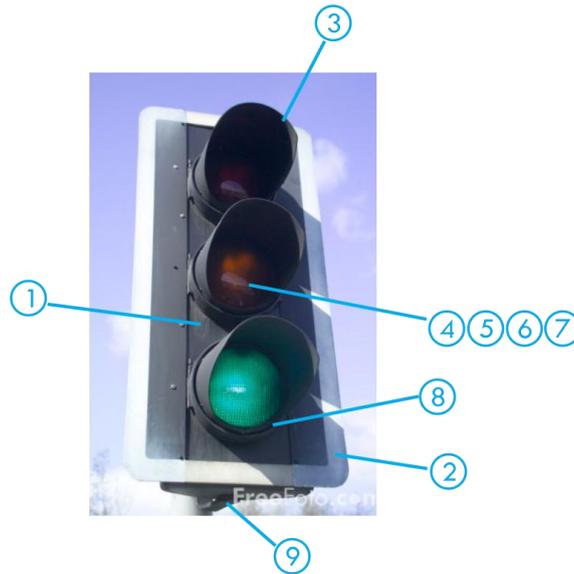


Figura 16. Adaptação de Grupo focal de um semáforo
Fonte: Freefoto – Fotógrafo Ian Britton

- 1 Grupo Focal - componente que tem a função de abrigar os demais componentes;
- 2 Anteparo – componente que é afixado ao redor do grupo focal com a função de proteger o equipamento da incidência de raios solares para assim aumentar a visibilidade dos condutores;
- 3 Pestana – componente com a mesma função do Anteparo, contudo este é afixado ao redor das lentes como se fosse um capuz;
- 4 Refletores – componente instalado ao redor das lâmpadas para direcionar o fluxo luminoso para o usuário;
- 5 Lentes – componente que protege as lâmpadas das intempéries e determina a cor que será exibida ao usuário, podendo ela ser da cor vermelha, amarela ou verde;
- 6 Lâmpadas – componente que gera a luz do semáforo;

- 7 Cabos – componente que transmite a energia do grupo focal para o controlador;
- 8 Borrachas de vedação – componente que garante a impermeabilização do grupo focal;
- 9 Suportes – componentes que fixam o grupo focal à haste de suporte no chão, ou unem partes separadas do grupo focal entre si.

Outro componente de grande importância no semáforo é o controlador, nele podemos encontrar (Figura 17):

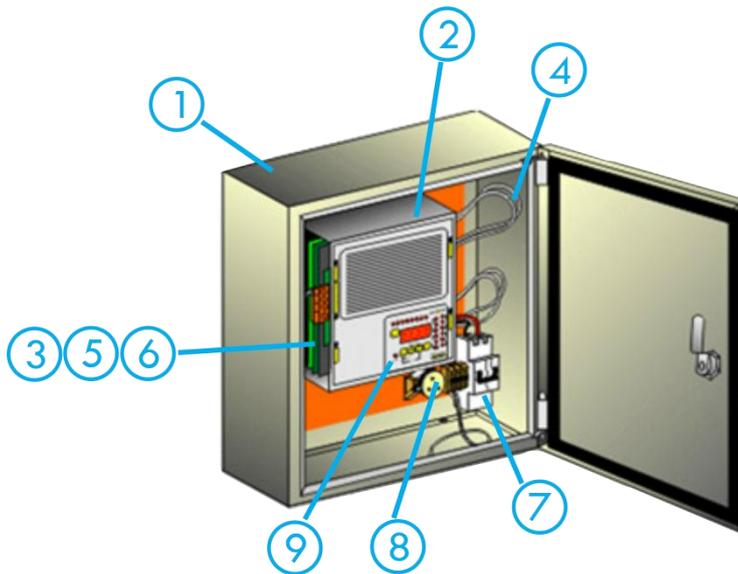


Figura 17. Controlador de um semáforo
Fonte: Sinarodo

- 1 Gabinete – componente com a função de abrigar todos os outros componentes do controlador. Possui uma estrutura resistente, com isolamento elétrico e apropriada a intempéries do ambiente;
- 2 Módulo de potência – componente que aciona as lâmpadas do grupo focal;
- 3 Placas em circuitos impressos – componentes técnicos que são confeccionados com definições específicas para o controlador;
- 4 Cabos – componentes que recebem e transmitem a energia da rede pública para o grupo focal;
- 5 Memória de armazenamento – componentes que são confeccionados para receber as variações de programação possíveis para as luzes do semáforo;

- 6 Conectores das placas – componentes em que as placas são fixadas, de modo que a manutenção ou troca das placas seja feita de forma breve e sem maiores complicações;
- 7 Chave liga/desliga – componente com a função de ligar ou desligar o grupo focal para trabalho de manutenção;
- 8 Tomada de energia – componente com a função de ligar um equipamento auxiliar da manutenção, como um computador portátil;
- 9 Display + mini teclado – componentes com a função de configurar o tempo desejado na interseção.

O componente estrutural denominado suporte, possui como função fixar o grupo focal em determinado local. Sua estrutura pode ser comum, tipo coluna, ou projetada para cima da rua.

7.5 | Análise da configuração

A análise da configuração busca comparar as variantes existentes nos semáforos, podendo estas estar presentes nos três módulos de componentes principais: grupo focal, controlador e suporte.

Quanto ao grupo focal podemos verificar as seguintes configurações:

- Grupo focal convencional: Grupo focal composto por lâmpadas incandescentes (Figura 18);



Figura 18. Grupo focal convencional com lâmpadas incandescentes.
Fonte: Cepolina Photo

- Grupo focal a LED: Grupo focal composto por lâmpadas a LED (Figura 19);



Figura 19. Grupo focal convencional com lâmpadas a LED.
Fonte: Porto Imagem

- Grupo focal a LED combinado com contador regressivo: Grupo focal tipo LED agregado ao componente auxiliar que conta o tempo restante para abertura ou fechamento da via (Figura 20);



Figura 20. Grupo focal a LED combinado com contador regressivo.
Fonte: Flickr

- Grupo focal tipo pedestre: Grupo focal composto por 2 janelas, comumente na forma quadrada (Figura 21);



Figura 21. Grupo focal tipo pedestre.
Fonte. CAPL

Quanto ao componente controlador, o equipamento varia de acordo com a capacidade de processamento de dados para possibilitar controlar poucas ou muitas fases da interseção, o mesmo pode ser configurado de diferentes maneiras para melhor atender os requisitos dos clientes, podendo ser incluídos componentes opcionais para aumentar a funcionalidade do equipamento. Os componentes opcionais são:

- Botoeira – Componente que possui a função de sinalizar através de indicação sonora para que o pedestre com deficiência visual possa receber a informação;
- Laço indutivo - Componente que possui a função de fazer a contagem de veículos que passam na interseção;
- Rede de sincronismo – Componente com a função de interligar semáforos que ficam próximos uns dos outros para criar uma sequência no fluxo da via (onda verde);
- GPS/3G – Componentes com a função de sincronizar o semáforo através de uma central distante sem a necessidade que um técnico de desloque ao local para realizar a manutenção;
- Manual Remoto – Componente com a função de trocar a fase do semáforo através de um controle localizado próximo ao mesmo.

7.6 | Análise de similares

Na análise de similares serão apresentados equipamentos similares divididos em 3 categorias, sendo elas:

- Semáforos tradicionais;
- Semáforos com contador regressivo;
- Semáforos com estética inovadora.

Quanto à análise dos semáforos tradicionais (Figura 22), que são os modelos que possuem a funcionalidade como característica maior, pode-se identificar os seguintes modelos:

Modelos de semáforos tradicionais



Figura 22. Modelos de semáforos tradicionais.
Fonte: Pesquisa direta

Quanto à análise dos semáforos com contadores regressivos, identificados como os equipamentos que possuem algum sistema que apresenta o tempo restante para o condutor iniciar ou finalizar a travessia da via, pode-se levantar os seguintes modelos (Figura 23) :

Modelos de semáforos com contador regressivo



Figura 23. Modelos de semáforos com contador regressivo.
Fonte: Pesquisa direta

Quanto à análise dos semáforos com estética inovadora, identificados como os equipamentos que possuem formas, cores e materiais inovadores, pode-se levantar os seguintes modelos (Figura 24):

Modelos de semáforos com estética inovadora



Figura 24. Modelos de semáforos com estética inovadora.
Fonte: Pesquisa direta

7.7 | Análise de materiais e processos de fabricação

A maior parte dos componentes do semáforo é composta por alumínio injetado, como é caso de todo o corpo do grupo focal, inclusive as pestanas e o anteparo, e alguns componentes internos do grupo focal como os refletores, podendo tais componentes ser ou não revestidos com pintura eletrostática na cor preta ou amarela. O processo de injeção de alumínio não restringe a forma da peça, possibilitando a confecção de diversas curvas e formas.

As lentes são feitas em policarbonato nas três cores utilizadas no semáforo, moldadas também por um processo de injeção plástica similar à injeção de alumínio. Ambos os processos dependem apenas da confecção de uma matriz de injeção que terá conformidade com a peça final.

Borrachas de vedação compostas por silicone são utilizadas para selar a entrada de resíduos e água, garantindo a impermeabilidade do equipamento.

O suporte do semáforo é fabricado com aço galvanizado a fogo pelo processo de imersão.

7.8 | Descrição das características do novo produto

Seguindo o levantamento de necessidades feito com usuários que adquirem o produto e com os que utilizam o produto, chegou-se aos requisitos necessários para que o projeto cumpra com as expectativas dos mesmos. Tais requisitos projetuais são:

- Atender os requisitos do capítulo 4 da resolução nº160/04 do CONTRAN, que determina os requisitos para confecção de semáforos de trânsito. Dentre estas, o semáforo deve possuir as seguintes determinações: Conter três indicações luminosas nas cores vermelho para a função de PARE, amarelo para a função de ATENÇÃO e verde para a função de SIGA, sendo cada uma destas delimitadas em um circunferência de no mínimo 200 mm e no máximo 300 mm de diâmetro;
- Informar através de uma função secundária da tela do equipamento assuntos relevantes à educação no trânsito, prevenção de riscos ou

mesmo qualquer outro assunto que irá aumentar a segurança do usuário no trânsito.;

- Os componentes eletrônicos do equipamento deverão ter alta eficiência energética;
- A alimentação do equipamento deverá ser total ou parcial através de uma fonte de energia sustentável;
- Os elementos utilizados no equipamento deverão possuir materiais recicláveis, confeccionados através de reciclagem ou reutilizados de materiais;
- As tecnologias utilizadas no equipamento deverão possibilitar o aumento do tempo de manutenção bem como da vida útil dos componentes.

8.1 | Idéias

Alternativa 1: Grupo focal no formato horizontal, criado a partir de uma única tela de tecnologia de telas LED dos aparelhos televisores atuais. Na tela poderia ser apresentada qualquer informação, seja ela estática ou animada, possibilitando perspectivas e utilização de recursos modernos de projeção, inclusive uma gama altíssima de cores. Na face superior da tela e do suporte existiriam painéis solares de captação de energia. (Figura 25)

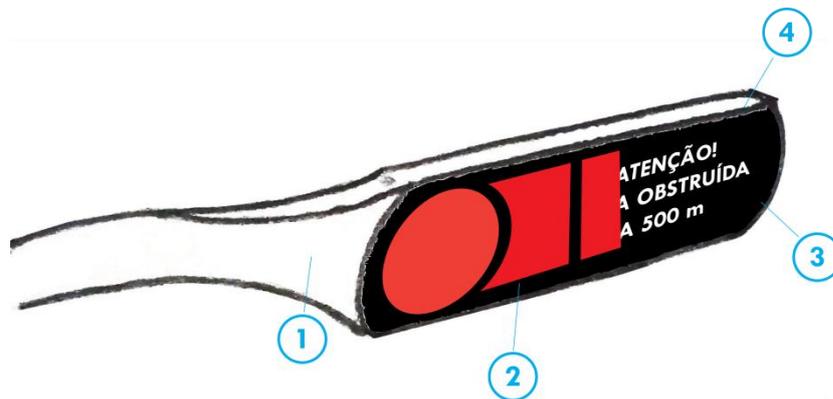


Figura 25. Alternativa 1.
Fonte: Arquivo Pessoal

Legenda:

1. Suporte de fixação ao solo feito com material de alta resistência;
2. Tela AMOLED tipo televisor;
3. Apresentação das informações com alta qualidade possibilitando maior grau de compreensão por parte dos usuários;
4. Captação solar na face superior do equipamento.

Modelo de apresentação das informações:

As informações serão apresentadas de forma clara e precisa nas telas, sempre a prioridade sendo da informação crucial que é a de controlar o tráfego na interseção (Figura 26).

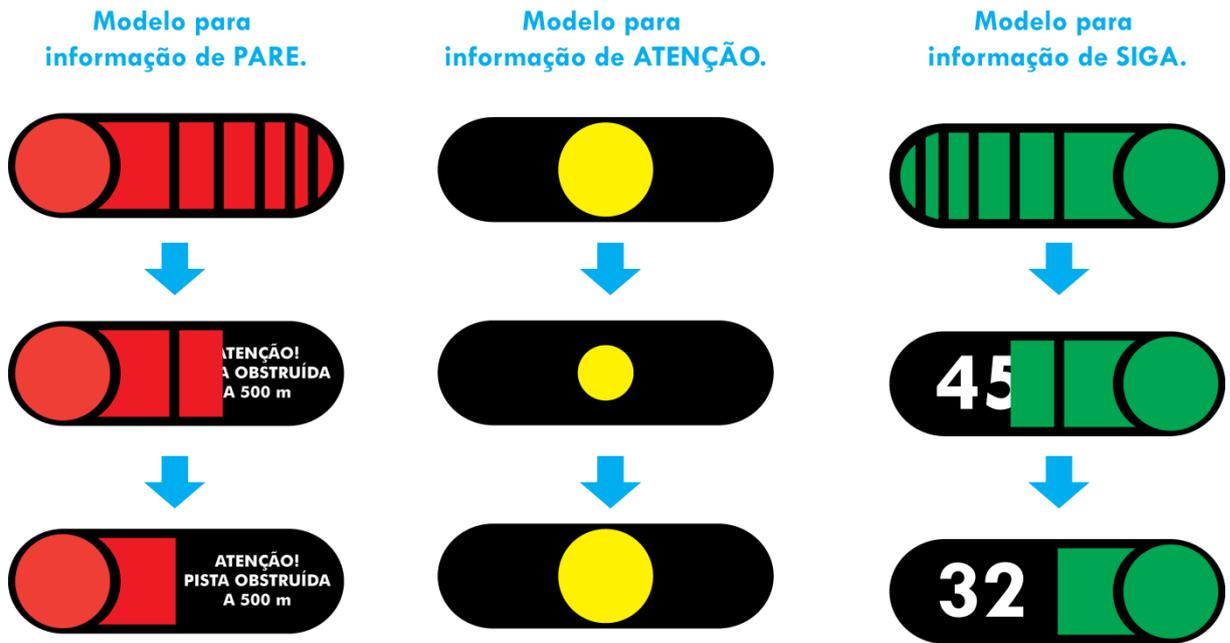


Figura 26. Modelo de telas proposto para a alternativa 1.
Fonte: Arquivo Pessoal

Alternativa 2: Grupo focal no formato horizontal, em que estaria combinada a utilização de três focos convencionais com tecnologia LED já utilizadas nos semáforos atuais e uma tela LED de tecnologia utilizada nos televisores modernos, o qual estariam as três janelas de cores utilizando a tecnologia de LED dos semáforos atuais. Na face superior do equipamento existirão painéis solares de captação de energia. (Figura 27)

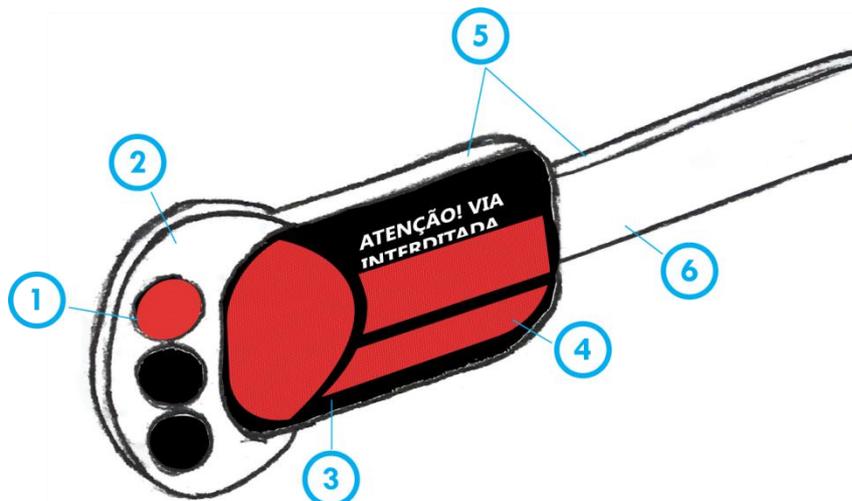


Figura 27. Alternativa 2
Fonte: Arquivo Pessoal

Legenda:

1. Grupo focal tipo convencional com tecnologia LED utilizada nos semáforos atuais;
2. Anteparo de proteção solar;
3. Tela LED tipo televisor;
4. Apresentação das informações com alta qualidade possibilitando maior grau de compreensão por parte dos usuários;
5. Captação solar nas faces superiores da tela e do suporte de fixação ao solo;
6. Suporte de fixação ao solo com material de alta resistência.

Modelo de apresentação das informações:

As informações serão apresentadas da forma clara e precisa nas telas, sempre a prioridade sendo da informação crucial que é a de controlar o tráfego na interseção. Nesta alternativa existiria o grupo focal tipo o convencional auxiliado em sua lateral por uma tela complementar para apresentar informações de utilidade para a interseção (Figura 28).

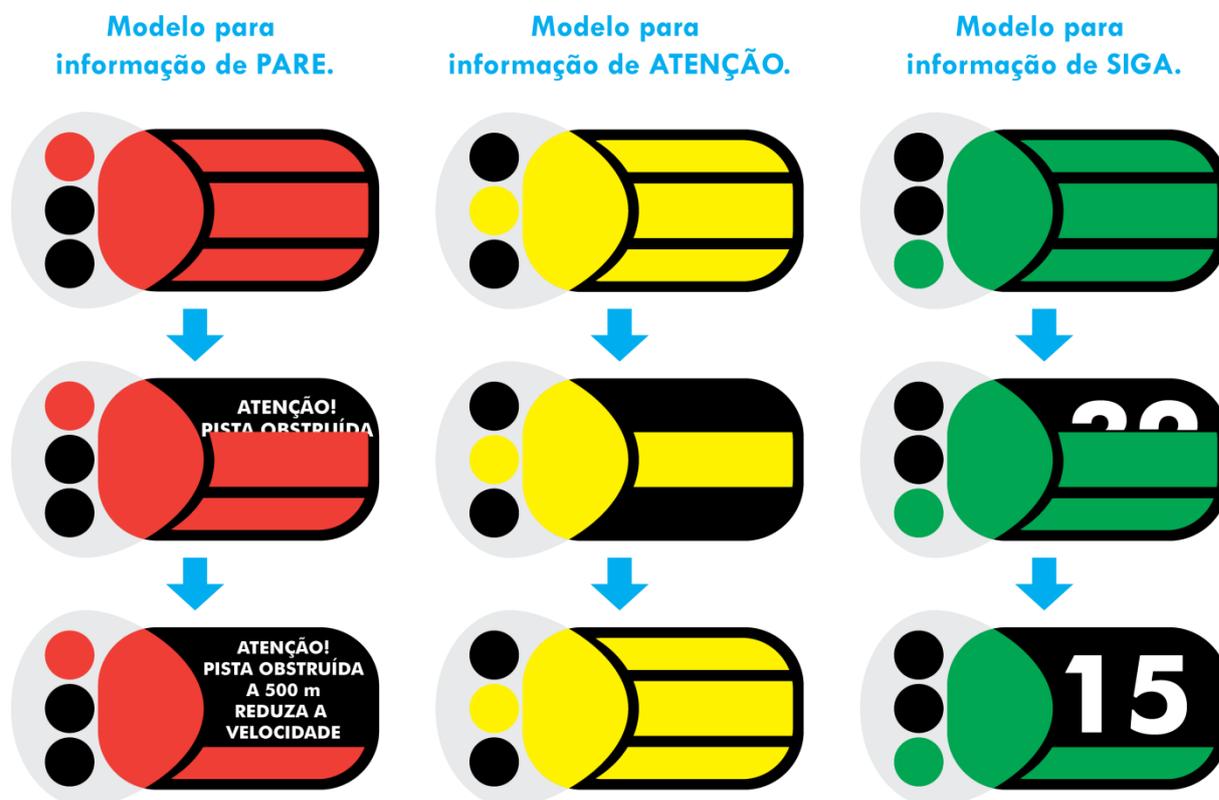


Figura 28. Modelo de telas proposto para a alternativa 2
Fonte: Arquivo Pessoal

Alternativa 3: Alternativa no formato horizontal, criada a partir de três focos convencionais à LED combinados com uma tela LED de alta definição dispostos de forma longitudinal. A proposta divide o grupo focal da tela de apresentação de informações complementares evitando assim que ocorram confusões na interpretação da informação por parte do usuário. (Figura 29)

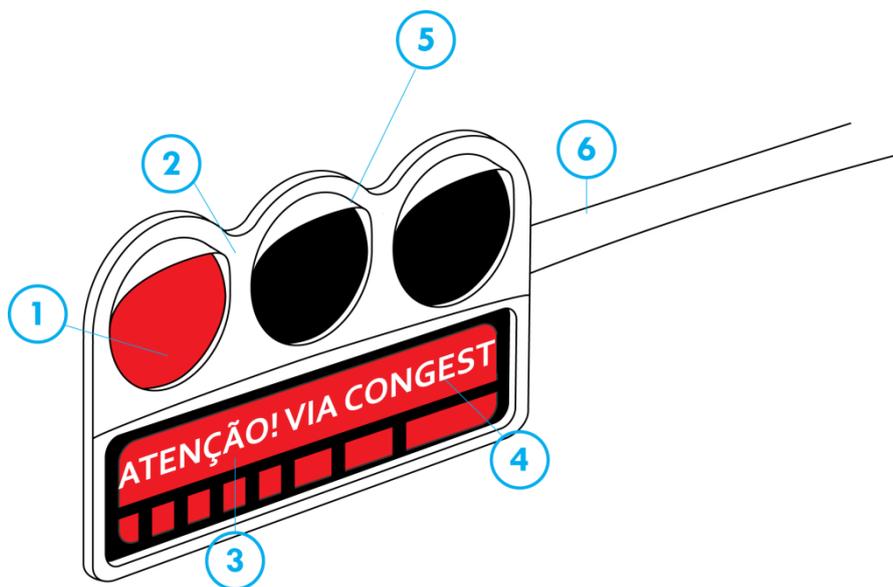


Figura 29. Alternativa 3
Fonte: Arquivo Pessoal

Legenda:

1. Grupo focal tipo convencional com tecnologia LED utilizada nos semáforos atuais
2. Anteparo de proteção solar
3. Tela LED tipo televisor
4. Apresentação das informações com alta qualidade possibilitando maior grau de compreensão por parte dos usuários
5. Captação solar na face posicionada por trás da tela
6. Suporte de fixação ao solo com material de alta resistência

Modelo de apresentação das informações:

Existe a preocupação com a apresentação das informações de forma que as mesmas sejam exibidas de forma clara. As informações complementares à função principal do semáforo como transmissão de notícias de trânsito ou informações

relevantes à segurança do mesmo poderão ser exibidas simultaneamente na tela, contudo será priorizada a informação essencial de controle de tráfego. Para não haver confusões de interpretação por parte do usuário existirão duas áreas de apresentação de informação sendo elas o grupo focal e uma tela de LED complementar. (Figura 30).

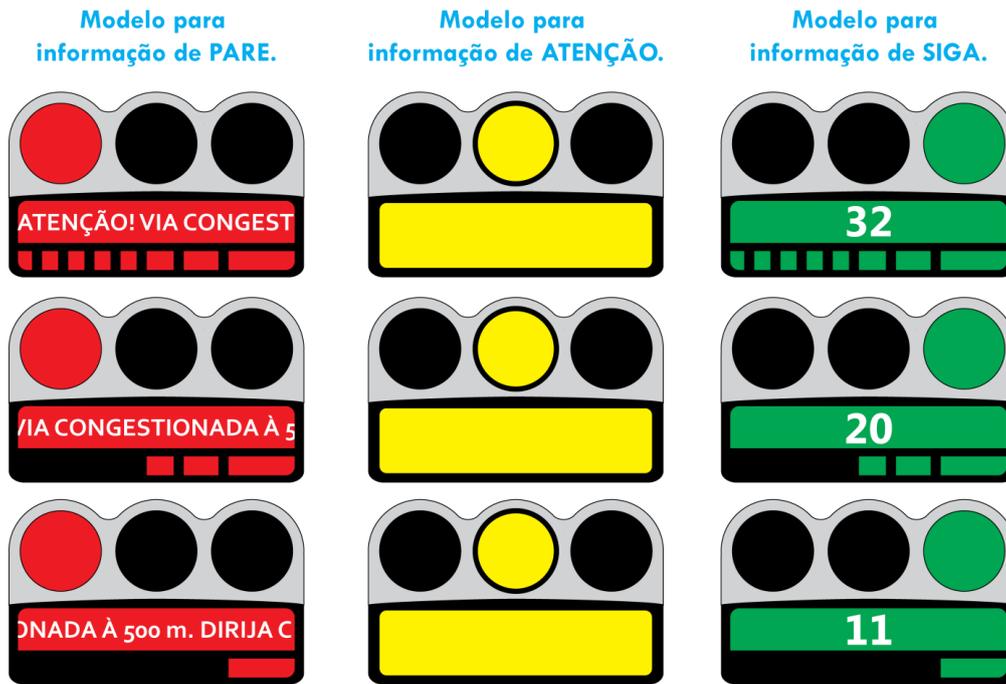


Figura 30. Modelo de telas proposto para a alternativa 3.
Fonte: Arquivo Pessoal

Avaliação das alternativas de Design

Para a seleção da melhor alternativa foi realizada uma pesquisa de aceitação junto a profissionais do design e usuários de semáforos para que estes pudessem avaliar características presentes nas alternativas (Apêndice D). A avaliação foi realizada com 12 pessoas, dentre as quais 6 eram designers e 6 eram usuários. Foi realizada através de uma pontuação variável de 1 a 3, sendo a nota 1 para a característica pouco presente, a 2 para a característica razoavelmente presente e a nota 3 para a característica muito presente. As características solicitadas para avaliação foram:

- Facilidade de entendimento das funções primárias de PARE, ATENÇÃO e SIGA um semáforo.
- Facilidade de entendimento das funções secundárias do semáforo de contagem regressiva, informação referente à via, etc.
- Aparência
- Economia de energia
- Economia de manutenção
- Aumento da segurança no cruzamento

9.1 | Escolha da melhor solução

Na avaliação dos parâmetros de cada alternativa, puderam-se identificar as características que se destacaram em cada alternativa. Estas serão apresentadas em uma média feita a partir dos 12 resultados, sendo eles (Quadro 3):

	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Facilidade de entendimento das funções primárias de PARE, ATENÇÃO e SIGA um semáforo.	2,58	2,58	2,66
Facilidade de entendimento das funções secundárias do semáforo de contagem regressiva, informação referente à via, etc.	2,08	2,41	2,50
Apararência	2,83	2,33	2,25
Economia de energia	2,66	2,58	2,66
Economia de manutenção	2,25	2,16	2,16
Aumento da segurança no cruzamento	2,58	2,58	2,66

 Alternativas que obtiveram maior pontuação na avaliação.

Quadro 3. Resultado das avaliações de alternativas.
Fonte. Pesquisa direta.

Seguindo os requisitos identificados junto ao levantamento das necessidades identificou-se que o semáforo gerado na alternativa 3 atende os critérios estabelecidos nas diretrizes projetuais para o novo produto e é de grande aceitação por parte dos usuários.

Capítulo 10 | Solução de Design

A alternativa final selecionada, nomeada de *SAFEffic Light*⁴, consiste em um grupo focal com três telas LED no formato circular, dispostas uma da outra no formato horizontal. Embutido na parte inferior do grupo focal existirá uma tela LED retangular que exibirá informações relevantes à segurança no trânsito.

O modelo de LED utilizado no *SAFEffic Light* será o *LED Display* (Figura 31), utilizado nos novos aparelhos de TV. É uma tecnologia aperfeiçoada dos LED utilizados atualmente nos semáforos, a qual permite alta definição nos elementos exibidos sem perder o contraste e a luminosidade. A tecnologia *LED Display* além de promover o aumento da qualidade de imagem, é mais eficiente que os LED atuais e possui uma vida útil maior.



Figura 31. Resolução obtida em uma TV que utiliza *LED Display*.
Fonte: *Oled Display*

O grupo focal exibirá em suas três telas circulares apenas informações em cores, seguindo as normas estabelecidas pelo **CTB – Código de Trânsito Brasileiro (2008)**, sendo a cor vermelha exibida unicamente na primeira tela da esquerda, a amarela apenas na tela do meio e a verde apenas na tela da direita. Durante a exibição da

⁴ *SAFEffic Light*, originado das palavras inglesas *Safety* = Seguro + *Traffic Light* = Semáforo
Ou *Safety* = Seguro + *Traffic* = Tráfego + *Light* = Luz.

informação nas telas circulares, a tela retangular inferior exibirá uma contagem regressiva para a mudança de ordem de passagem. Juntamente com a contagem regressiva existirá uma informação textual.

Enquanto o semáforo estiver informando a ordem de PARE (Figura 32), deverá existir na tela retangular inferior um texto de rolagem contendo uma mensagem relevante para os condutores que estão naquela via, como por exemplo: “Velocidade máxima de 60 km/h”, ou “Cuidado, pista escorregadia”. É importante que as informações sejam mensagens curtas com no máximo 50 caracteres, visto que o texto de rolagem não deve gerar uma certa carga de trabalho para o leitor.

A contagem regressiva da ordem de PARE deverá se iniciar reduzindo as barras do lado esquerdo para o direito. As barras do início da contagem são menores, enquanto que as barras do fim da contagem são de maior tamanho, tal estratégia possibilita que os usuários tenham perfeita noção do tempo correndo, entretanto não possibilita a noção do momento exato da abertura do sinal, evitando assim “largadas” precoces que muito resultam em acidentes.



Figura 32. Informações exibidas na tela de PARE.
Fonte: Arquivo Pessoal

Enquanto, se o semáforo estiver informando o rápido aviso de ATENÇÃO (Figura 33), a tela inferior irá apenas acender rapidamente de forma intermitente na cor amarela, reforçando assim o aviso de atenção para a mudança de ordem de passagem.

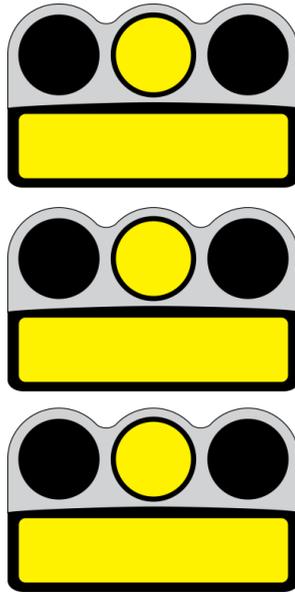


Figura 33. Informações exibidas na tela de ATENÇÃO.
Fonte: Arquivo Pessoal

Enquanto o semáforo estiver informando a ordem de SIGA (Figura 34), não deverá ser exibido nenhum texto de rolagem com mensagens e sim irá existir um contador regressivo numérico acima do contador regressivo em barras. O contador regressivo numérico tem a função de reforçar o tempo restante para que o semáforo feche, possibilitando que o condutor antecipe seus movimentos evitando assim frenagens bruscas ou mesmo cruzamentos da via em semáforo vermelho.

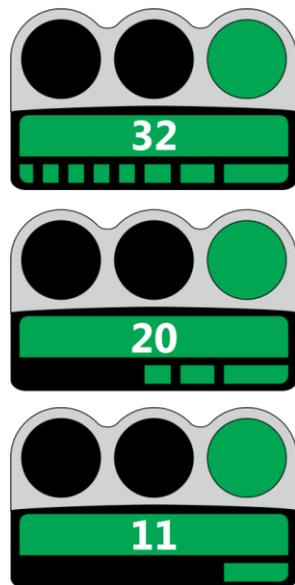


Figura 34. Informações exibidas na tela de SIGA.
Fonte: Arquivo Pessoal

Acima do suporte projetado e na parte posterior do grupo focal irá existir um conjunto de duas placas fotovoltaicas com a função de captar energia dos raios solares para o funcionamento do semáforo. As placas terão tecnologia nanosolar (Figura 35), tecnologia a qual imprime nano partículas em uma superfície fina de metal, possibilitando que esta seja moldada a forma que se desejar. A tecnologia nanosolar é de alta eficiência de captação.



Figura 35. Tecnologia de placas fotovoltaicas Nanosolar.
Fonte: Nanosolar

O semáforo possuirá em seu controlador um sistema de sincronismo baseado em tecnologias sem fio de sincronismo via GPS. O sincronismo via GPS possibilita que os gestores realizem a manutenção do semáforo de uma central distante, podendo assim realizar um sincronismo projetado para todas as vias da cidade. Com este sincronismo o trânsito flui melhor, além de que os gestores evitam gastos com manutenções de *time* do semáforo presenciais.

10.1 | Projeto estrutural

O semáforo *SAFEffic Light*, irá ser fixado através de um suporte metálico feito com aço galvanizado pintado com pintura poliéster eletrostática de alta resistência (Figura 36). O suporte terá formato retangular de 17x15 cm em sua base com os cantos arredondados e será projetado sobre a via a uma altura de 5,40 m do solo e a uma distância de 3,5 m da calçada.

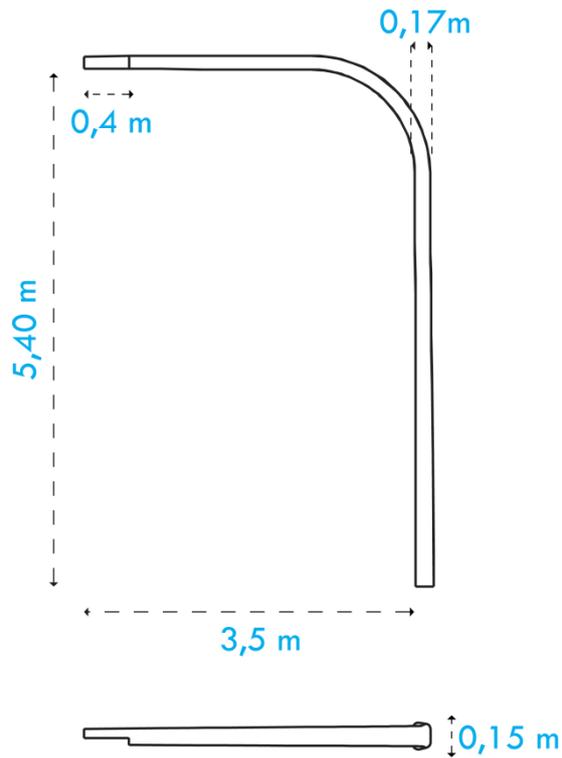


Figura 36. Dimensões do suporte metálico.
Fonte: Arquivo Pessoal

O grupo focal será fabricado em alumínio, através do processo de injeção e terá revestimento em pintura poliéster eletrostático, ideal para suportar raios infravermelhos e intempéries (Figura 37). Seu corpo terá dimensões de 1 m de largura por 0,6 m de altura por 0,15 m de profundidade. O raio da circunferência das lentes convencionais será de 15 cm cada. Somando todas as telas do equipamento, existirá o equivalente a uma TV de 32" que utiliza tecnologia LED *Display*, mesma tecnologia que será utilizada nas telas.

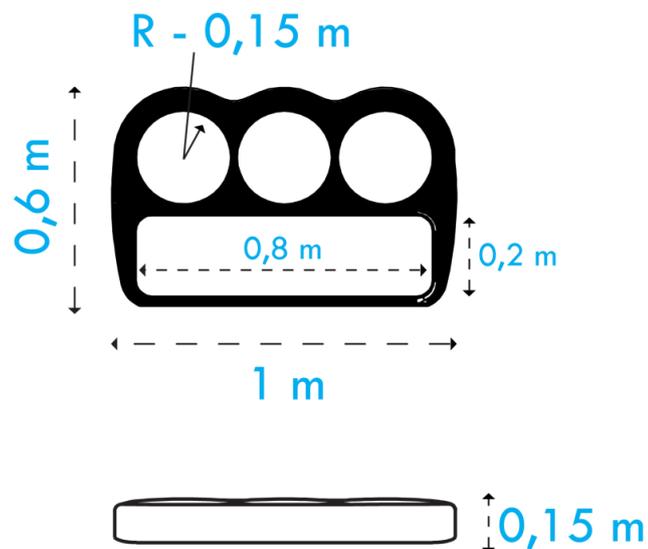


Figura 37. Dimensões do grupo focal.
Fonte: Arquivo Pessoal

10.2 | Simulações do produto.



Figura 38. Simulação1 do SAFEffic Light.
Fonte: Arquivo Pessoal



Figura 39. Simulação2 do SAFEffic Light.

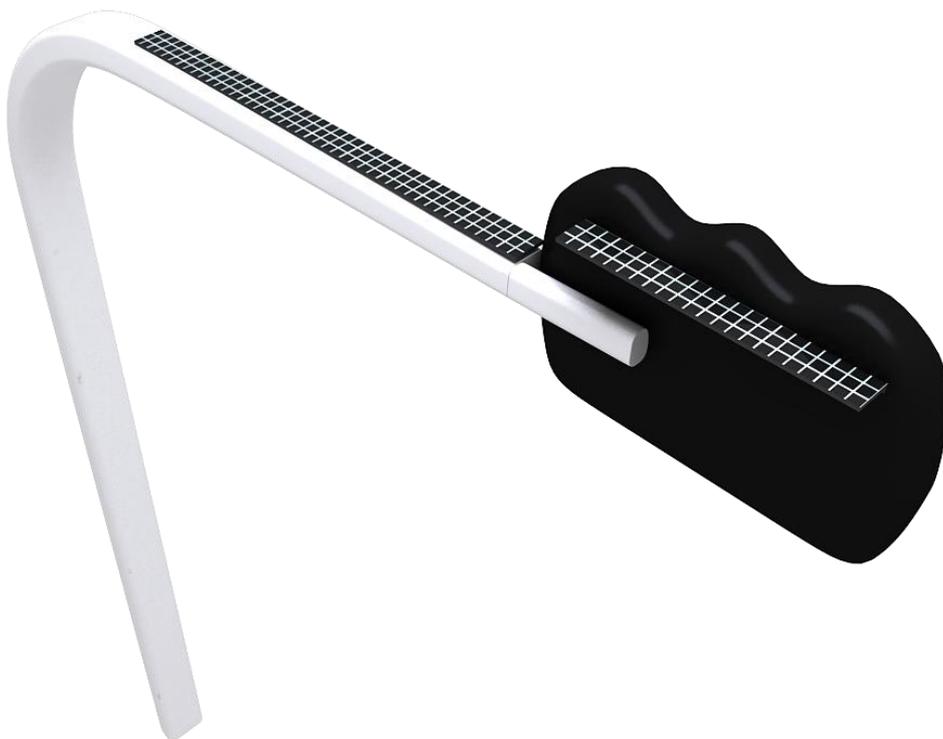


Figura 40. Simulação3 do SAFEffic Light.
Fonte. Arquivo Pessoal

| CONCLUSÃO

Existe uma grande oportunidade na concepção de novos equipamentos de mobiliário urbano utilizando para isto o design como aliado. Identificar as necessidades existentes possibilita a realização de um projeto muito mais racional, atendendo assim os requisitos que demandam aquele projeto.

Os mobiliários urbanos requerem muito mais projetos racionais, pois, são artefatos que suprem de forma democrática quase todas as camadas da sociedade. Estes deveriam proporcionar o bem estar e a satisfação de utilizar um bom produto a todos.

O semáforo como um destes artefatos democráticos, deve conter em seu projeto a preocupação em ser eficiente e proporcionar ao mesmo tempo uma boa experiência de uso para seus usuários. Através do uso de novas tecnologias é possível potencializar suas funções para promover um uso muito mais eficiente, aumentando a fluidez e segurança no trânsito.

Através destas preocupações foi projetado um conceito de semáforo nomeado *SAFEffic Light*. Um semáforo inovador que une a funcionalidade com a segurança no trânsito. Características identificadas junto aos usuários, que fazem deste um equipamento com grandes benefícios à sociedade.

Mesmo que este ainda não seja viabilizado devido aos custos elevados das tecnologias utilizadas, poderá servir como uma referência para a confecção de semáforos em um futuro próximo.

Durante as etapas de pesquisa do projeto, foram encontradas dificuldades devido ao fato dos componentes existentes no semáforo possuírem tecnologias pouco divulgadas. O controlador semafórico, por exemplo, é um equipamento que possui diversas tecnologias, que mesmo não sendo tão avançadas, são difíceis de ser compreendidas por leigos. Tal dificuldade exigiu que a informação fosse investigada na fonte, que são os próprios fabricantes de semáforos. Entretanto houveram entraves com os fabricantes que não foram solícitos em ceder informações referentes aos tipos e funções dos componentes, gerando assim, uma grande dificuldade no desenvolvimento deste tipo de componente no projeto. Por fim, tentou-se obter tais informações nos órgão que gerencia o trânsito do município de Caruaru em Pernambuco, não obtendo

êxito pela falta de acesso aos profissionais que lidam diretamente com a manutenção dos controladores.

Será interessante, no futuro, que este projeto seja incrementado com mais pesquisas acerca das tecnologias utilizadas nos controladores semafóricos.

Diariamente, inúmeras vidas são perdidas e muito é gasto com os acidentes de trânsito. Reduzir o número de acidentes no trânsito e controlar o mesmo de forma eficiente, são os maiores desafios de um bom semáforo.

Portanto, espera-se que, com este trabalho os semáforos de trânsito sejam concebidos de maneira eficiente, para assim minimizar os transtornos causados à sociedade pelo seu mau desempenho.

| REFERÊNCIAS

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9283: Mobiliário Urbano**. Rio de Janeiro, 1986.

ALEXANDRE BASILEIS. Disponível em:

(<http://alexandrebasileis.blogspot.com/2011/05/sinalizacao-horizontal.html>), acessado em: 17/11/2011.

ARAÚJO, Roberto. **O Mobiliário urbano ao longo dos tempos**. Disponível em

(<http://sites.google.com/site/coloquioh08>), acessado em 03/09/2011 às 10h32min.

BASSO, Liliane; VAN DER LINDEN, Julio Carlos de Souza. **Mobiliário Urbano: Origem, Forma e Função**. Rio Grande do Sul: 9º Congresso de Pesquisa e Desenvolvimento em Design, 2010.

BIAVATI, Eduardo; MARTINS, Heloísa. **Rota de Colisão. São Paulo: Berlendis & Vertecchia, 2007.**

BRANCAGLION, Ricardo. **Equipamentos Urbanos, Design e Identidade Sócio-cultural: Análise e Proposta para a Cidade do Núcleo Bandeirante no DF**. Brasília: UnB, 2006.

BÜRDEK, Bernhard. **História, Teoria e Prática do Design de Produtos**. São Paulo: Edgard Blücher, 2006.

CAPL. Disponível em:

(<http://capl.washjeff.edu/browserresults.php?langID=7&photoID=491&size=l>), acessado em 01/11/2011.

CBT – Código de Trânsito Brasileiro: instituído pela Lei nº 9.503, de 23-09-97 - 1ª edição. Brasília: DENATRAN, 2008

CEPOLINA PHOTO. Disponível em:

(http://www.cepolina.com/traffic_light_green_go.html), acessado em 13/10/2011.

COMUNIDADE JANGADEIRO ONLINE. Disponível em:

(<http://comunidade.jangadeiroonline.com.br/novo-semaforo-para-pedestre-e-instalado-na-av-sargento-herminio-4583/>), acessado em: 07/11/2011.

CONTRANSIN. Disponível em:

(http://www.contransin.com.br/blog/arquivos/thb_Contador.jpg), acessado em: 07/10/2011.

DETRAN-PE. Disponível em:

(http://www.detran.pe.gov.br/images/stories/estatisticas/HP/2.1_perfil_condutores.pdf), acessado em 01/10/2011.

DYNOMIGHTY DESIGN. Disponível em:

(http://www.dynomighty.com/product_detail.php?Renews-Mighty-Wallet%C2%AE&d=mighty-wallets+DY-538), acessado em: 02/09/2011.

DIAS, Reinaldo. **Gestão ambiental: responsabilidade social e sustentabilidade. 2. ed.** São Paulo: Atlas, 2007.

FAGGIANI, Kátia. **O Poder do Design: da ostentação à emoção.** Brasília: Thesaurus, 2006.

FIBRA DESIGN. Disponível em: (<http://www.fibradesign.net/portfolio/index.php?id=13>), acessado em: 05/10/2011.

FLICKR. Disponível em:

(http://farm7.static.flickr.com/6063/6151260762_2ee1157f26.jpg), acessado em 13/11/2011.

FLICKR – USUÁRIO SWEDISH SAGUARO. Disponível em:

(<http://www.flickr.com/photos/14667107@N08/3335491341/>), acessado em 22/09/2011.

FREEFOTO - FOTÓGRAFO IAN BRITTON. Disponível em:

(<http://www.freefoto.com/preview/41-13-53/Traffic-light>), acessado em 13/10/2011.

GONÇALVES, Daniel. **Desenvolvimento sustentável: o desafio da presente geração.** [Editorial]. Espaço Acadêmico, Ano V, nº 51, Ago, 2005.

GREENBO DESIGN. Disponível em: (<http://www.greenbo.com.au/gallery.html>), acessado em: 02/09/2011.

JOHN, Naiana; ANTONIO, Reis. **Percepção, Estética e Uso do Mobiliário Urbano.** Gestão e Tecnologia de Projetos - Vol 5 nº 2: Brasil, 2010.

KAZAZIAN, Thierry. **Haverá a idade das coisas leves: design e desenvolvimento sustentável.** São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2005.

KRUCKEN, Lia. **Competências para o design na sociedade contemporânea.** Estudos Avançados em Design, Caderno2. Minas Gerais: UFMG, 2008.

LÖBACH, Bernd. **Design Industrial: base para a configuração dos produtos industriais.** São Paulo: Editora Blücher, 2001.

MANZINI, Ezio; VELOZZI, Carlo. **O desenvolvimento de produtos sustentáveis.** São Paulo: Editora Universidade de São Paulo, 2005.

MEADOWS, Dennis; MEADOWS, Donella; RANDERS, Jürgen; BEHRENS, William. **Limites do crescimento um relatório para o Projeto do Clube de Roma sobre o dilema da humanidade.** São Paulo: Perspectiva, 1972.

MOZOTA, Borja. **Gestão do design.** 1 ed. ARTMED EDITORA; São Paulo, 2011.

NANOSOLAR. Disponível em: (<http://www.nanosolar.com/technology/technology-platform>), acessado em: 29/11/2011.

NASAR, Jack. **New Developments in Aesthetics for Urban Design.** In: MOORE,G. & MARANS. New York: Plenum Press, 1997.

OLED DISPLAY. Disponível em: (<http://www.oled-display.net/2-2-inch-amoled-from-tmdisplay-with-improved-lifetime-and-efficiency/>), acessado em 01/12/2011.

OLIVEIRA, Giuseppe; MORAES, Anamaria. **Estudo da Ergonomia Informacional Sobre o Uso de Sinalizações Semafóricas**. 14º Congresso Brasileiro de Ergonomia | 4º Forum Brasileiro de Ergonomia – 2º ABERGO Jovem – II Congresso Brasileiro de Iniciação em Ergonomia: Curitiba, 2006.

PAPANÉK, Victor. **Design for the Real World; Human Ecology and Social Change**. Chicago: Academy Chicago, 1985.

PEREIRA, João. **Sustentabilidade: Diferentes perspectivas, um objetivo comum**. Disponível em (<http://www.scielo.oces.mctes.pt/pdf/egg/v14n1/v14n1a08.pdf>), acessado em 15/09/2011 às 01h03min.

PORTO IMAGEM. Disponível em: (<http://portoimagem.files.wordpress.com/2011/06/imagem69016.jpg>), acessado em 13/10/2011.

SACHS, Ignacy. **Caminhos para o desenvolvimento sustentável**. Rio de Janeiro: Garamond, 2002.

SCHRÉDER GROUP. Disponível em: (http://www2.schreder.com/23-6-40-129/product/show_ref2.aspx), acessado em 15/11/2011.

SILVA, Giorgio; BRAUN, Jan; GOMÉZ, Luiz. **O Design Gráfico e o Desenvolvimento Sustentável**. Disponível em (http://fido.palermo.edu/servicios_dyc/encuentro2007/02_auspicios_publicaciones/actas_diseno/articulos_pdf/A4135.pdf), acessado em 15/09/2011 às 00h02min.

SIGNAL FAN. Disponível em: (<http://www.signalfan.com/historical/pottsig1.htm>), acessado em: 15/09/2011.

SINAL DE TRÂNSITO. Disponível em: (http://www.sinaldetransito.com.br/curiosidades_foto.php?curiosidade=35&alt=), acessado em: 26/09/2011.

SINARODO. Disponível em: (<http://www.sinarodo.com.br/controladores.php>), acessado em 15/10/2011.

SPIGOLON, Luciana. **Semáforo: Grupo Focal Convencional x Grupo Focal com Informação de Verde/Vermelho Restante**. São Carlos: Universidade de São Carlos, 2010.

SPINOSA, Rodrigo; SILVA, José. **Design, desenho industrial e suas derivações: entendendo o sistema**. São Paulo: Anais do 8^o Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design, 2008.

STREET AND GARDEN FURNITURE COMPANY. Disponível em: (<http://streetandgarden.com/projects/mollymook/?p=22&c=coastal>), acessado em 13/10/2011.

TESSARINE, José. **O mobiliário urbano e a calçada**. São Paulo: Universidade São Judas Tades, 2008.

TRAFFIT. Disponível em: (http://www.traffit.com.br/sema_pino_completo.htm), acessado em: 07/10/2011.

TREE HUGGER. Disponível em: (<http://www.treehugger.com/files/2008/06/analog-australian-traffic-light.php>), acessado em: 15/09/2011.

Apêndice A

Levantamento de informações sobre os Usuários de Trânsito

Ola, meu nome é Marcel Sabino e esta pesquisa tem como objetivo o levantamento de informações para a fundamentacao de meu projeto de graduação, que está sendo feito na Universidade Federal de Pernambuco e tem como objetivo final um projeto de um novo semáforo sustentável. O público-alvo desta pesquisa são os usuários que interagem com o trânsito. Todos os dados aqui disponibilizados serão utilizados apenas nesta pesquisa, e serão apresentados anonimamente.

Nome.

Preencha com seu Nome + Sobrenome, os dados serão apresentados anonimamente na pesquisa.

Faixa etária.

Selecione uma alternativa.

- 18 a 25 anos
- 26 a 34 anos
- 35 a 49 anos
- 50 a 65 anos
- Mais que 65 anos

Sexo.

Selecione uma alternativa.

- Masculino
- Feminino

Grau de instrução.

Selecione uma alternativa.

- Ensino médio incompleto
- Ensino médio completo
- Ensino superior incompleto
- Ensino superior completo
- Pós graduação

Tempo de habilitação.

Selecione uma alternativa.

- Menos que 5 anos
- 6 a 10 anos
- 11 a 15 anos
- 16 a 20 anos
- 21 a 25 anos
- 26 a 31 anos
- Mais que 32 anos de habilitação.

Categoria de habilitação.

Pode selecionar mais de uma alternativa.

- Categoria A (moto)
- Categoria B (carro)
- Categoria C (pequenos caminhões)
- Categoria D (veículos de transporte de passageiros)
- Categoria E (carreta)

Você desempenha alguma atividade remunerada no trânsito?

É um taxista, caminhoneiro, possui uma van, faz entregas, etc?

- Sim
- Não

Caso sim, qual seria? _____

Quanto tempo você gasta no trânsito todos os dias?

Selecione uma alternativa.

- Até 1 hora
- de 1 a 2 horas
- de 2 a 3 horas
- de 3 a 4 horas
- Mais que 4 horas

No trânsito, qual forma de sinalização você acha que prende mais sua atenção?

Selecione uma alternativa.

- Semáforos
- Placas verticais
- Sinalização de chão
- Painéis eletrônicos
- Outros. _____

Na sua opinião, semáforos que possuem componentes complementares como contadores regressivos de tempo são bons ou ruins para o trânsito?

- Bons
- Ruins

Justifique.

Em ordem, como você classificaria as características que mais preza em um semáforo de trânsito?

Classifique as características de forma a hierarquizá-las, atribuindo uma nota de 1 a 4, sendo o número 1 equivalente ao item de MAIOR importância e o número 4 referente ao item de MENOR importância. A mesma nota não poderá ser atribuída para mais de uma característica.

Características:

Funcionalidade	Nota 1. _____
Aparência	Nota 2. _____
Preocupação com o meio ambiente	Nota 3. _____
Durabilidade	Nota 4. _____

Existe alguma sugestão que deseja repassar para o melhoramento dos atuais sistemas de sinalização semafórica?

Levantamento de informações sobre os Gestores Municipais de Trânsito

Olá, meu nome é Marcel Sabino e esta pesquisa tem como objetivo o levantamento de informações para a fundamentação de meu projeto de graduação, feito na Universidade Federal de Pernambuco e que tem como objetivo final um projeto de um novo semáforo sustentável. O público-alvo desta pesquisa são os gestores públicos que possuem alguma relação com o gerenciamento, aquisição ou planejamento de equipamentos de trânsito. Todos os dados aqui disponibilizados serão utilizados apenas nesta pesquisa, e serão apresentados anonimamente.

Nome.

Preencha com seu Nome + Sobrenome, os dados serão apresentados anonimamente na pesquisa.

Faixa etária.

Selecione uma alternativa.

- 18 a 25 anos
- 26 a 34 anos
- 35 a 49 anos
- 50 a 65 anos
- Mais que 65 anos

Sexo.

Selecione uma alternativa.

- Masculino
- Feminino

Instituição em que trabalha.

EX: DETRAN, Caruaru

Dentre as opções abaixo quais podem ser relacionadas com sua função dentro da instituição? *

Pode marcar mais de uma alternativa.

- Sou diretamente responsável pela aquisição de equipamentos de trânsito como semáforos e sinalização
- Tenho certo conhecimento sobre a aquisição de equipamentos de trânsito como semáforos e sinalização
- Participo da seleção dos equipamentos conforme os requisitos da instituição
- Não tenho conhecimento sobre aquisição de equipamentos de trânsito como semáforos e sinalização

Em ordem, qual dos fatores que você prioriza na escolha/aquisição de equipamentos de trânsito? *

Classifique as características de forma a hierarquizá-las, atribuindo uma nota de 1 a 5, sendo o número 1 equivalente ao item de MAIOR importância e o número 5 referente ao item de MENOR importância. A mesma nota não poderá ser atribuída para mais de uma característica.

Características:

Preço	Nota 1. _____
Funcionalidade	Nota 2. _____
Aparência	Nota 3. _____
Preocupação com o meio ambiente	Nota 4. _____
Durabilidade	Nota 5. _____

Dentre as opções a seguir, qual delas representa o maior problema presente nos semáforos?

Pode marcar mais de uma alternativa.

- Manutenção
- Consumo de energia
- Depredação
- Custo de aquisição
- Durabilidade
- Visibilidade
- Resistência
- Outro (_____)

O que seria um bom semáforo?

Escolha apenas uma alternativa.

- Que possui baixo consumo energético.
- Que possui baixo custo de aquisição.
- Que possui baixo custo de manutenção.
- Que possui sistema que mantém o equipamento ligado mesmo quando houverem quedas de energia.
- Que diminui o número de acidentes naquela interseção.
- Que possui ótima durabilidade para resistir ao ambiente.
- Outro. (_____)

Existe alguma marca de semáforo que lhe transmite confiança em seus produtos? Se sim, porquê?

que existe de melhor no mercado de semáforos?

Um semáforo que possua uma função extra poderia ser aceito no mercado?

Como por exemplo: Um semáforo que além de sua função principal de controle de tráfego, possua uma função extra de comunicação com o usuário permitindo transmitir mensagens relativas ao tráfego.

- Sim
- Não

Justifique.

Existe alguma sugestão que deseja repassar para o melhoramento dos atuais sistemas de sinalização semafórica?

Apêndice C

Avaliação de Alternativas

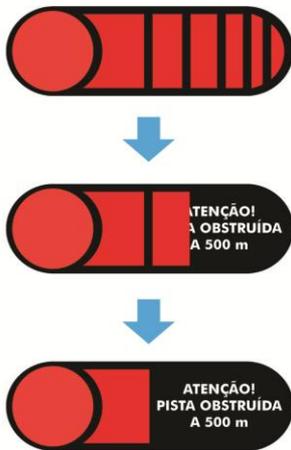
Avalie as características presentes em cada alternativa classificando as mesmas com as notas 1, 2 ou 3, sendo a nota 1 para a característica pouco presente, a 2 para a característica razoavelmente presente e a 3 para a característica muito presente.

Alternativa 1

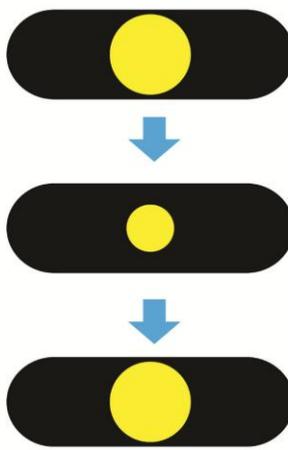
Semáforo no formato horizontal, criado a partir de uma única tela de tecnologia de telas LED dos aparelhos televisores atuais. Na tela poderia ser apresentada qualquer informação, seja ela estática ou animada, possibilitando perspectivas e utilização de recursos modernos de projeção, inclusive uma alta gama de cores. Na face superior da tela e do suporte existiriam painéis solares de captação de energia.



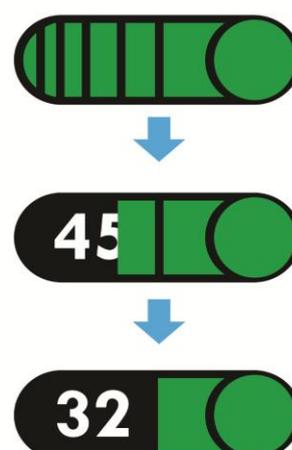
Modelo para informação de PARE.



Modelo para informação de ATENÇÃO.



Modelo para informação de SIGA.



Atribua uma nota para as seguintes características presentes nesta alternativa:

- 1- Facilidade de entendimento das funções primárias de PARE, ATENÇÃO e SIGA um semáforo. Nota
- 2- Facilidade de entendimento das funções secundárias do semáforo de contagem regressiva, informação referente à via, etc. Nota
- 3- Aparência Nota
- 4- Economia de energia Nota
- 5- Economia de manutenção Nota
- 6- Aumento da segurança no cruzamento Nota

Notas:

- 1 - Pouco presente
- 2 - Razoavelmente presente
- 3 - Muito presente

Alternativa 2

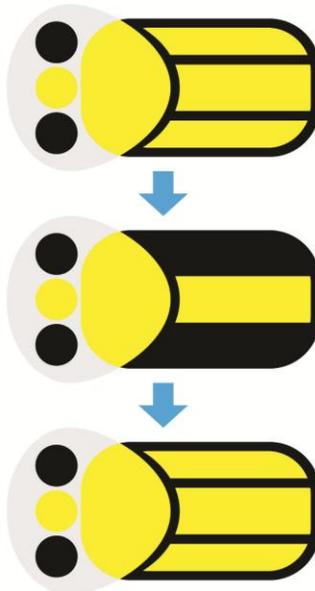
Semáforo no formato horizontal, em que estaria combinada a utilização de três focos convencionais com tecnologia LED já utilizadas nos semáforos atuais e uma tela LED de tecnologia utilizada nos televisores modernos, o qual estariam as três janelas de cores utilizando a tecnologia de LED dos semáforos atuais. Na face superior do equipamento existirão painéis solares de captação de energia.



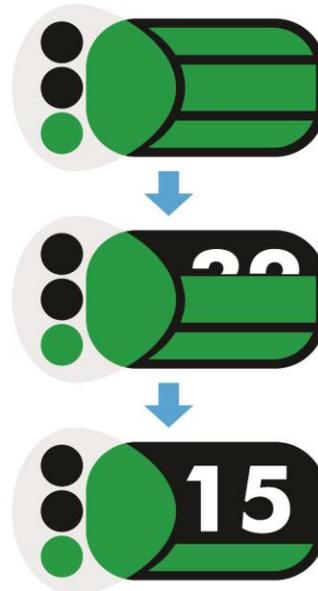
Modelo para informação de PARE.



Modelo para informação de ATENÇÃO.



Modelo para informação de SIGA.



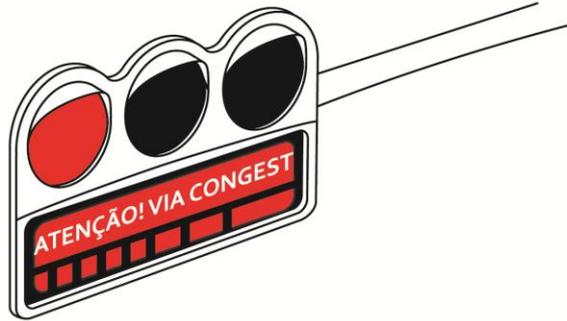
Atribua uma nota para as seguintes características presentes nesta alternativa:

- 1- Facilidade de entendimento das funções primárias de PARE, ATENÇÃO e SIGA um semáforo. Nota
- 2- Facilidade de entendimento das funções secundárias do semáforo de contagem regressiva, informação referente à via, etc. Nota
- 3- Aparência Nota
- 4- Economia de energia Nota
- 5- Economia de manutenção Nota
- 6- Aumento da segurança no cruzamento Nota

Notas:	
1	- Pouco presente
2	- Razoavelmente presente
3	- Muito presente

Alternativa 3

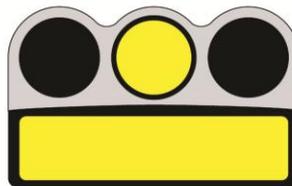
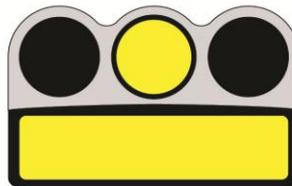
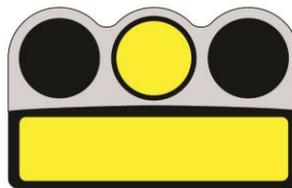
Alternativa no formato horizontal, criada a partir de três focos convencionais a LED, combinado com uma tela LED de alta definição dispostos de forma logintudinal. A proposta divide o grupo focal da tela de apresentação de informações complementares evitando assim que ocorram confusões na interpretação da informação por parte do usuário. A tecnologia LED proporciona um consumo de energia menor e uma vida útil bem maior à lâmpada.



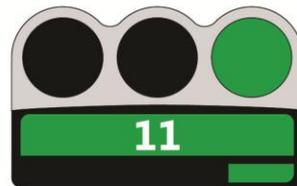
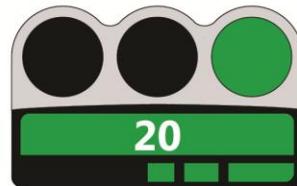
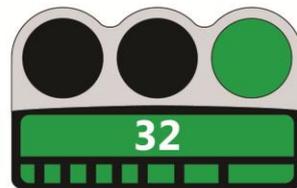
Modelo para
informação de PARE.



Modelo para
informação de ATENÇÃO.



Modelo para
informação de SIGA.



Atribua uma nota para as seguintes características presentes nesta alternativa:

1- Facilidade de entendimento das funções primárias de PARE, ATENÇÃO e SIGA um semáforo. Nota

2- Facilidade de entendimento das funções secundárias do semáforo de contagem regressiva, informação referente à via, etc. Nota

3- Aparência Nota

4- Economia de energia Nota

5- Economia de manutenção Nota

6- Aumento da segurança no cruzamento Nota

Notas:

1 - Pouco presente

2 - Razoavelmente presente

3 - Muito presente