



HAL
open science

Uma experiência em ambiente remoto: teste com a ferramenta digital de projeto TRÊS

Renato Fonseca Livramento da Silva, Angelina Costa, Guillaume Thomann

► To cite this version:

Renato Fonseca Livramento da Silva, Angelina Costa, Guillaume Thomann. Uma experiência em ambiente remoto: teste com a ferramenta digital de projeto TRÊS. 10 PROJETER, ARQUITETURA, CIDADE E PAISAGEM PROJETER EM CONTEXTO DE CRISE, Nov 2021, Lisbonne, Portugal. hal-03436711

HAL Id: hal-03436711

<https://hal.science/hal-03436711>

Submitted on 19 Nov 2021

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

TÍTULO: Uma experiência em ambiente remoto: teste com a ferramenta digital de projeto TRÊS.

DA SILVA, Renato Fonseca Livramento

Universidade Federal da Paraíba, Brasil, <https://orcid.org/0000-0002-1714-775X>
fonsilva3@hotmail.com

COSTA, Angelina Dias Leão

Universidade Federal da Paraíba, Brasil, <https://orcid.org/0000-0002-9920-0533>
angelinadlcosta@yahoo.com.br

THOMANN, Guillaume

Université Grenoble Alpes, França
guillaume.thomann@grenoble-inp.fr**RESUMO**

O conhecimento sobre o funcionamento do sistema sensorial humano, por projetistas, assume importância no sentido de ampliar o entendimento quanto as capacidades sensoriais, cognitivas e motoras dos indivíduos para serem aplicados ao desenvolvimento de ambientes, produtos e serviços. A Usabilidade nesse contexto, colabora para o fácil uso de produtos e sistemas nas mais distintas escalas e o Desenho Universal (DU), evidencia de forma ampla e segura a equidade no ambiente construído. Porém, a disponibilização de forma sistematizada e com linguagem aplicada ao percurso projetual, dessas informações, ainda é uma prática incipiente, sobretudo, por meio de ferramentas de projeto que visam auxiliar às etapas de ideação. Nesse sentido, procurando contribuir para discussões acerca do desenvolvimento de recursos para apoio a projetos centrados no usuário, este texto relata as etapas do teste realizado com o protótipo de alta fidelidade da ferramenta digital de projeto TRÊS, realizado como parte de uma pesquisa de doutorado em regime de cotutela entre o PPGAU/ Universidade Federal da Paraíba/Brasil e o GSCOP da *Université Grenoble Alpes*/França. O percurso metodológico seguiu os princípios do projeto centrado no usuário, por meio de um Painel de Especialistas com característica multidisciplinar, de forma remota em decorrência da pandemia do Corona Vírus (COVID-19). Os resultados obtidos com o procedimento metodológico adotado, possibilitou as análises que serviram de base para as recomendações e reorganização dos requisitos estruturantes acerca da linguagem e sistemática de uso da referida ferramenta.

PALAVRAS CHAVE: Ferramenta de projeto; sistema sensorial humano; usabilidade; desenho universal; projeto centrado no usuário.

1. INTRODUÇÃO

Estudos relacionados ao desenvolvimento de projetos se multiplicaram de forma significativa nos últimos anos. Notadamente, a partir da década de 1960, houve um considerável crescimento no número de proposições de métodos, técnicas e ferramentas oriundas de distintas áreas tais como, Arquitetura, Design e Engenharia com o objetivo de contribuir para o controle e a organização do processo de projeção, principalmente devido ao aumento da complexidade construtiva e tecnológica dos ambientes, produtos e serviços (DI RUSSO, 2016; VAN DER LINDEN; LACERDA, 2012; BÜRDEK, 2006; BONSIPE, 2012; CROSS, 1993;).

Moraes (2010), coloca que em relação aos desafios do projeto no mundo atual, a profusão de “códigos” inseridos de forma dinâmica e complexa no cotidiano das pessoas, passa por questões relacionadas aos atributos intangíveis, alinhados com aspectos do comportamento humano, fatores estéticos e psicológicos. Nesse sentido, segundo o autor “novas ferramentas criativas se fazem necessárias para cobrir lacunas que os modelos metodológicos até então utilizados não são mais capazes, sozinhos, de atender” (MORAES, 2010 p. 17).

Por outro lado, nas últimas décadas, as discussões sobre o processo de Projeto Centrado no Usuário (PCU) ganharam força. O PCU objetiva com ênfase maior tratar os aspectos comportamentais, sociais, físicos e cognitivos do seu público (HARADA et al., 2016; FLETCHER, V.; CROLIUS, W. A.; HARADA, F. J. B, 2015). Sua característica consiste na participação efetiva dos usuários durante o desenvolvimento do projeto, no sentido de reunir informações sobre suas experiências para soluções mais próximas de suas necessidades (HARADA et al., 2016; TSCHIMMEL, 2012; SIMÕES; BISPO 2006; PREECE; ROGERS; SHARP, 2005; NORMAN, 2005; MALLIN, 2004; KRIPPENDORFF, 2000). Neste contexto, temas como o Desenho Universal (DU) e a Usabilidade podem contribuir para o processo de Projeto Centrado no Usuário, além de possuírem semelhanças entre seus critérios; sendo o que os difere “são as ênfases, sendo o Desenho Universal voltado para estabelecer a Acessibilidade e a Usabilidade voltada para facilitar o uso” (IIDA, 2016, p. 318). Fator que nos direciona a uma forte imbricação entre os dois temas.

As áreas de Arquitetura, Design e a Engenharia de Produto, costumam conferir relevância à forma e conseqüentemente à visualidade, levando, o percurso projetual a valorizar experiências visuais, pois culturalmente o mundo ocidental organizar-se bastante centrado no visual (HERSSENS, 2011). Esse fato, fortalece a premissa de um mundo material ainda majoritariamente pensado para ser visualmente experienciado. Contudo, Heylighen e Herssens (2014) colocam que o projeto baseado no conhecimento de formas visuais por arquitetos e outros projetistas, pode representar um risco considerável ao favorecer as qualidades visuais e deixar de contemplar as não visuais, bem como, a cognição sobre o entendimento e a concepção do espaço, deixando de considerar a experiência corporal no ambiente construído. Assim, interpretar as informações acerca de como as pessoas absorvem mensagens do ambiente durante suas interações, configura-se como uma tarefa desafiadora aos projetistas.

Entretanto, atualmente, tecnologias interativas estão transformando as maneiras pelas quais as pessoas experimentam, interagem e compartilham informações. No entanto, Maggioni, Cobden e Obrist (2019) alertam para a persistência de obstáculos às experiências multissensoriais. Para os autores “Um dos principais obstáculos para o progresso na criação de experiências multissensoriais realmente atraentes é a falta de ferramentas e orientações adequadas para projetar além das aplicações audiovisuais”. (MAGGIONI; COBDEN; OBRIST,

2019, p.248). Nesse contexto, cabem esforços para ampliar, por meio de instrumentos de apoio ao percurso projetual, a possibilidade de pensar e experimentar os demais sentidos em consonância com o visual, (WALLER; BRADLEY; HOSKING; CLARKSON; 2015; HERSSENS, 2011; SIMÕES; BISPO, 2006; COLEMAN, 1994).

2. CARACTERÍSTICA DO PROTÓTIPO DIGITAL DE ALTA FIDELIDADE DA FERRAMENTA TRÊS

O protótipo foi desenvolvido sob uma plataforma intitulada *SaaS (Software as a Service)*, de computação em nuvem (*Cloud Computing*). A linguagem de programação utilizada foi *Java* e *Javascript*, com padrão arquitetural *microservices* que possibilita a integração a outros tipos de *softwares* independente da linguagem ou forma de construção, assim como, a migração para outros provedores de *cloud computing* quando necessário.

2.1 Base conceitual da ferramenta

A formação da base conceitual teve como propósito auxiliar o desenvolvimento do modelo da ferramenta, dando suporte para a estruturação do protótipo de alta fidelidade com sua sistemática de uso, no sentido de estabelecer relações entre usuário, contexto e atividade como ponto de partida, para experimentar combinações entre conceitos de Sistemas Sensoriais, princípios de Usabilidade e Desenho Universal, traduzidos em informações de projeto às funções práticas, estéticas e simbólicas propostas por Lobach (2001). Em seguida, as informações são sintetizadas na forma de palavras, enriquecidas com imagens a elas associadas, auxiliando o usuário/projetista na estruturação de painéis visuais que colaborem para a criação de conceitos e alternativas iniciais de projeto (Figura 1).



Figura 1: Esquema – base conceitual da ferramenta

2.2 Sistemática de uso do protótipo digital

A sistemática de uso proporciona a escolha de combinações com base (até 25) nos conceitos de Sistemas Sensoriais (GIBSON, 1966), com uma composição de princípios baseados em Usabilidade (JORDAN, 1988) e Desenho Universal (CUD, 1997), associadas às funções

prática, estética e simbólica dos produtos (LÖBACH, 2001). Seu percurso incide no cumprimento de 5 etapas, onde as telas A, B e C são responsáveis pelos dados iniciais da navegação, como cadastrar dados básicos dos participantes, usuários, contexto, atividades do projeto que será desenvolvido e consulta ao tutorial da ferramenta.

A tela da etapa D (Figura 2) é o momento central da ferramenta, onde o usuário por meio de uma interface representada por círculos circunscritos, contendo conceitos de Sistemas Sensoriais (círculo com diâmetro menor) e agrupamentos de princípios de Usabilidade e Desenho Universal (círculo com diâmetro maior), tem a possibilidade de selecionar 25 combinações binárias que oriente as ações subsequentes propostas na ferramenta.

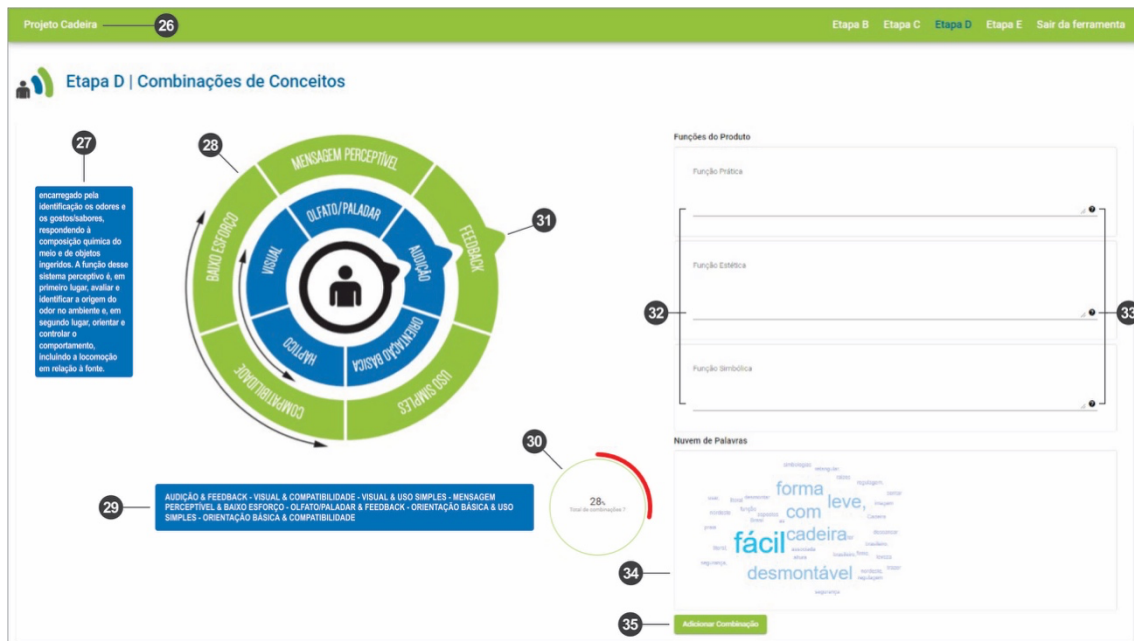


Figura 2: Tela correspondente a Etapa D

26-Identificação do projeto: visualização do nome do projeto.

27-Consulte os conceitos e princípios: recurso para auxiliar na escolha das combinações de conceitos e princípios (posicionar o cursor sobre o conceito/princípio e surgirão balões com informações a respeito).

28-Seleção o conceito (Sistema Sensorial) e o princípio de (Usabilidade + Desenho Universal): recurso destinado a realizar as combinações dos conceitos de Sistemas Sensoriais com os princípios de Usabilidade + Desenho Universal (clicar com o cursor sobre o nome do conceito e/ou do princípio).

29-Consulte as combinações já realizadas: recurso para consultar as combinações já realizadas (posicionar o cursor sobre o item - 30 e surgirá balão com a informação).

30-Progresso das combinações: acompanhe o percentual de combinações efetuadas.

31-Verifique sua escolha: recurso destinado à verificação dos conceitos e princípios selecionados.

32-Insira frases e/ou palavras referentes às funções dos produtos: espaço para inserir frases e/ou palavras, relacionadas às combinações dos conceitos e princípios selecionados e às funções prática, estética e simbólica do ambiente, produto ou serviço em desenvolvimento.

33-Consulte os conceitos das funções: recurso para consultar os conceitos das funções dos produtos: prática, estética e simbólica (clique com o cursor sobre o ícone).

34-Visualize a nuvem de palavras: recurso para visualizar a nuvem de palavras resultante dos dados inseridos no (item - 32) com base na seleção dos conceitos e princípios selecionados.

35-Adicione combinação: botão para confirmar as combinações realizadas.

Na etapa E (Figura 3) completa se o ciclo de navegação da ferramenta. A nuvem de palavras estruturada na etapa D, pode ser reforçada por imagens correspondentes, oriundas de bancos de imagens e/ou criadas pelos projetistas, compondo painéis visuais que podem ser impressos em tamanhos (A4, A3, A2, A1).



Figura 3: Tela correspondente a Etapa E

36-Verifique a nuvem de palavras: espaço para visualizar a nuvem de palavras voltada para orientar a composição do o painel visual.

37-Clique para carregar/adicionar imagens: botão para carregar/adicionar imagens.

38-Organize as imagens: espaço para organizar as imagens escolhidas.

39-Impressora: opção de escolha do tamanho de papel e impressão do painel visual.

3. O TESTE

O objetivo central do teste com a ferramenta, consistiu na coleta de dados em relação a sua performance para auxiliar no processo de desenvolvimento de conceitos e alternativas iniciais de projeto, enriquecimento de informações para subsidiar discussões e soluções de forma colaborativa, fazendo uso de combinações de conceitos de Sistemas Sensoriais e princípios de Usabilidade e Desenho Universal, associadas as funções Práticas, Estéticas e Simbólicas dos produtos. Portanto, concentrou-se em verificar se auxilia de forma satisfatória fazendo uso de conceitos e princípios relativamente complexos, à uma linguagem aplicada que pode ser utilizada de forma simples e direta por projetistas com níveis distintos de experiências com projetos.

3.1 Perfil dos participantes

O perfil dos participantes procurou reunir uma diversidade de especialistas (Tabela 1) com perspectivas específicas sobre o assunto, mas trazendo um caráter coletivo no sentido de “aproximar pessoas consideradas capazes para o tratamento das questões envolvidas no objetivo da pesquisa”. Pinheiro et. al (2013, p.185). Sendo assim, o critério para a seleção dos participantes, buscou reunir especialistas, pesquisadores integrantes de Grupos de Pesquisas e Laboratórios, divididos em 5 equipes, com trabalhos relacionados às áreas de Arquitetura, Design e/ou Engenharia. A experiência profissional com projetos nas áreas citadas, também foi considerada para a seleção dos participantes, onde procurou-se reunir experiências distintas relacionadas ao tempo com prática projetual, em diferentes contextos e escalas.

Equipe A - duração: 01:55h				
Participante	Idade	Sexo	Experiência com projetos	Formação
1	29	M	Projetos de AU, Design e Engenharia. Tempo total de experiência 4 anos.	Graduação: Design de Prod. Mestrado: Ciência e Tec. em Saúde. Doutorando: Design
2	39	M	Projetos de Design. Tempo total de experiência 25 anos.	Graduação: Design Mestrado: Engenharia de Prod. Doutorando: Design
Equipe B - duração: 01:50h				
Participante	Idade	Sexo	Experiência com projetos	Formação
3	33	F	AU, Design. Tempo total 18 anos.	Graduação: AU. Mestrado: Design. Doutoranda: AU
4	41	F	AU e Engenharia. Tempo total 3 anos.	Graduação: AU. Mestrado: Geografia. Doutoranda: AU
Equipe C - duração: 01:58h				
Participante	Idade	Sexo	Experiência com projetos	Formação
5	44	M	AU, Design e Engenharia. Tempo total: 22 anos.	Graduação: AU. Mestrado: Engenharia de Prod. PhD: AU
6	37	M	AU, Design. Tempo total 15 anos.	Graduação: Design. Mestrado: AU
7	25	M	AU, Eng. Mec. Tempo total 1 ano.	Graduação: Eng. Mec. Mestrado: Eng. Mec.
8	23	M	AU, Eng. Mec. Tempo total 3 anos.	Graduação: Eng. Mec. Mestrado: Eng. Mec.
Equipe D - data da realização do experimento: 28/05/2020 - duração: 01:54h				
Participante	Idade	Sexo	Experiência com projetos	Formação
9	37	F	AU, Design. Tempo total 10 anos.	Graduação: Design de Prod. Mestrado: AU Doutorando: AU
10	26	M	AU, Design. Tempo total 9 anos.	Graduação: AU Mestrando: AU
11	28	F	AU, Design. Tempo total 11 anos.	Graduação: AU Mestrando: AU
Equipe E - data da realização do experimento: 25/05/2020 - duração: 02:03h				
Participante	Idade	Sexo	Experiência com projetos	Formação
12	31	F	AU, Eng. Tempo total 9 anos.	Graduação: AU Mestrado: AU
13	28	M	AU, Design. Tempo total 15 anos.	Graduação: Mestrando: AU
14	31	F	AU, Design. Tempo total 12 anos.	Graduação: AU

				Mestrado: AU Doutoranda: AU
15	33	F	AU, Design. Tempo total 11 anos.	Graduação: Design de Int. Mestrado: Eng. de Prod. Doutoranda: Design
16	29	M	AU, Design. Tempo total 5 anos.	Graduação: AU Mestrado: Meio Ambiente Doutorando: AU
17	34	F	AU, Design, Eng. Tempo total 5 anos.	Graduação: AU Mestrado: AU
18	32	F	AU, Eng. Tempo total 5 anos.	Graduação: AU Mestrado: AU

Tabela 1: Legenda

Para a realização das atividades, foi entregue previamente aos participantes o protocolo de ações do teste, seguido de uma demanda de projeto (fictício) e o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). O tempo total previsto para cada sessão foi de 1h:50min. Sendo assim, o protocolo de ações compreendeu as seguintes etapas:

ETAPA 1 - Esclarecimentos sobre a pesquisa e leitura/assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE. (Tempo para a realização da atividade 10 min).

ETAPA 2 - Apresentação do problema de projeto e entrega da demanda de projeto (fictícia) com dados básicos (desenvolvimento de um paraciclo). (Tempo para a realização da atividade 10 min).

ETAPA 3 - Leitura do tutorial da ferramenta (Apêndice H). (Tempo para a realização da atividade 20 min).

ETAPA 4 - Cadastro do usuário e da equipe na plataforma digital da ferramenta, seguido de apresentação das etapas que compõem a ferramenta. (Tempo para a realização da atividade 20 min).

ETAPA 5 - Uso da ferramenta pela equipe. (Tempo para a realização da atividade 30 min).

ETAPA 6 - Preenchimento do questionário para avaliação da ferramenta de projeto. (Tempo estimado para a realização da atividade 20 min).

As sessões com as equipes foram realizadas de forma remota, utilizando o software Skype como recurso para a comunicação de vídeo e áudio entre os membros participantes das equipes e o pesquisador. Já a ferramenta, foi acessada e utilizada simultaneamente pelos participantes de cada equipe durante a realização da sessão, por meio de sua plataforma digital denominada SaaS (*Software as a Service*), computação em nuvem (*Cloud Computing*), conforme imagens apresentadas na (Figura 4).

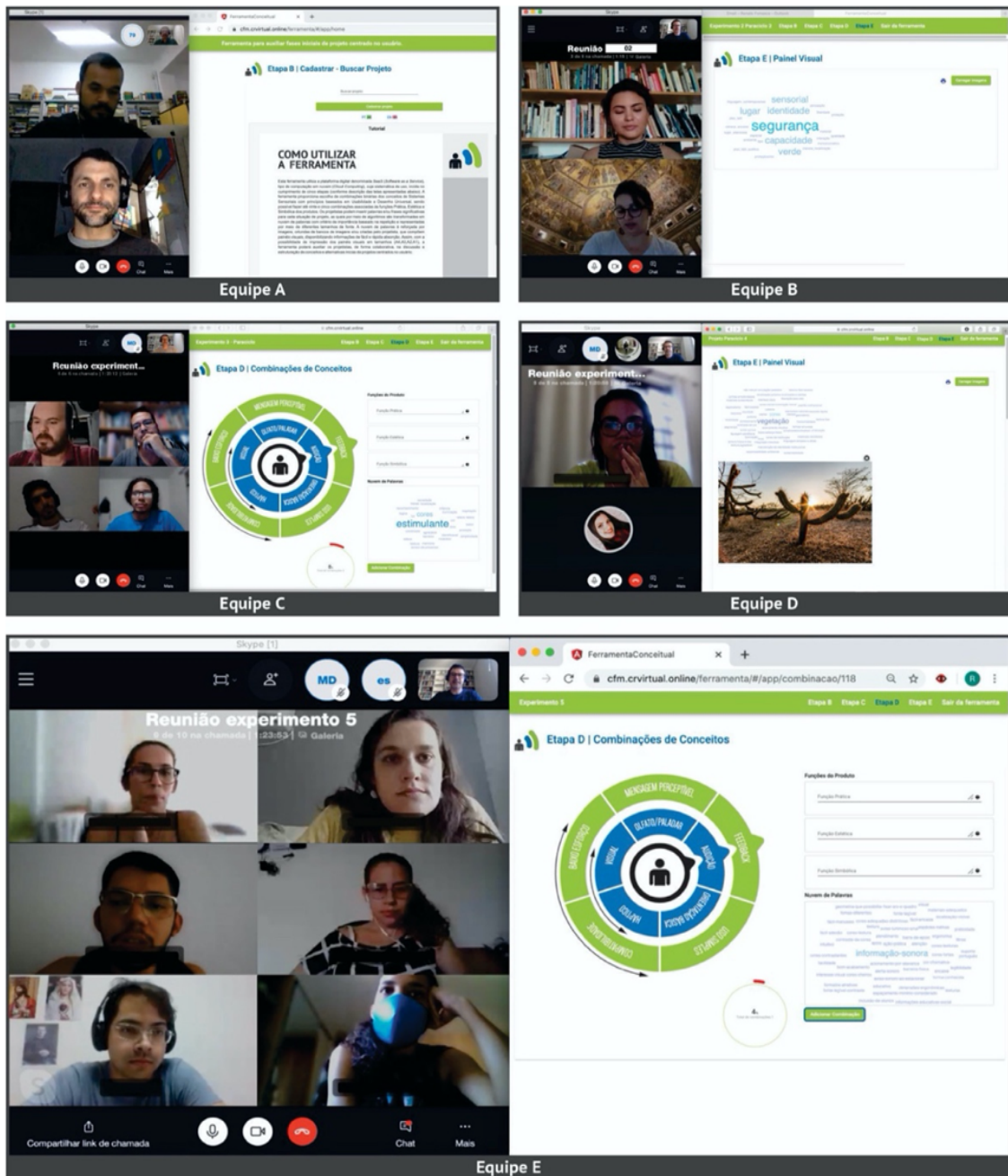


Figura 4: Tela correspondente a Etapa E

Ao término de cada sessão, foi solicitado para cada grupo que gerasse o seu Painel Visual conforme proposto na (Etapa E) da sistemática de uso da ferramenta e encaminhassem ao pesquisador os arquivos em formato (PDF), conforme apresentado na (Figura 5)

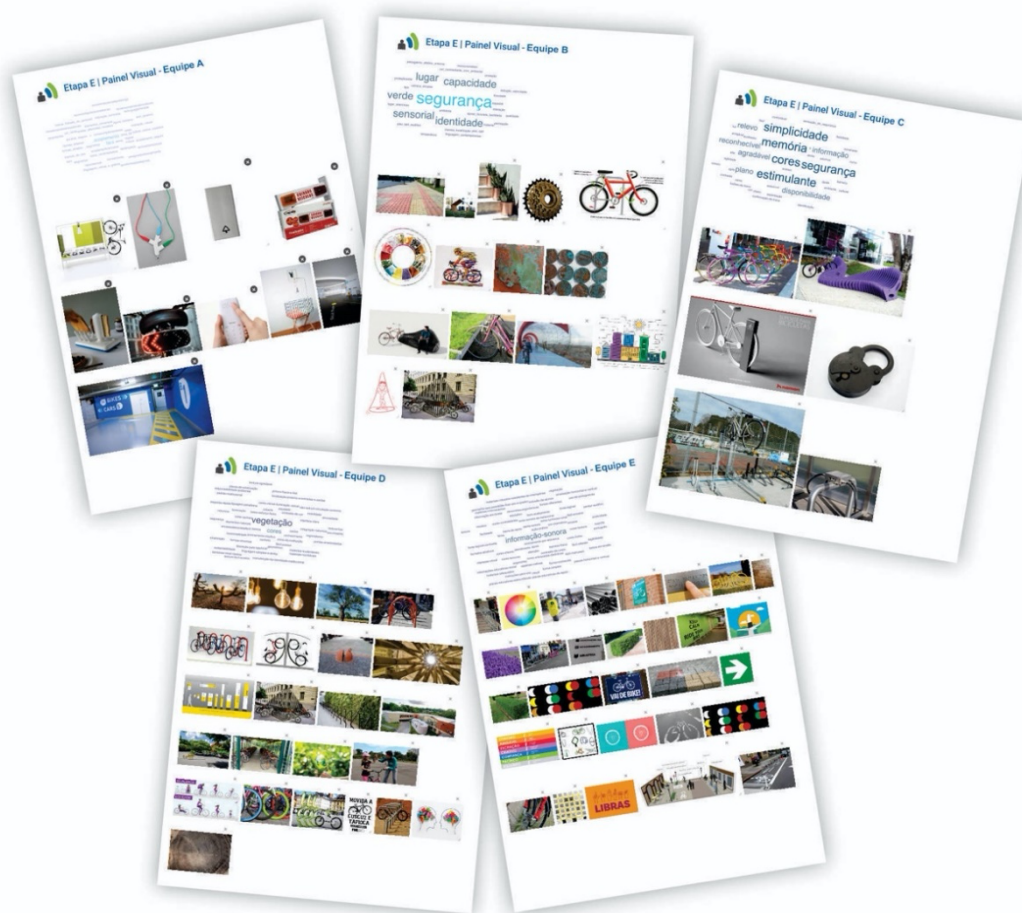


Figura 5: Painéis visuais resultantes do teste piloto

4. ANÁLISE DOS DADOS

Os resultados obtidos a partir da análise dos dados coletados, foram tratados com base no questionário aplicado e nas observações sistemáticas que ocorreram durante o teste. Contudo, a linha condutora da coleta e análise dos dados, foi elaborada a partir do modelo de requisitos para produtos interativos proposto por Preece, Rogers e Sharp (2005), presentes no conjunto de requisitos para o desenvolvimento da ferramenta TRÊS: **A) Aspectos funcionais, B) Dados da ferramenta, C) Questões ambientais e contexto de uso, D) Características dos usuários, E) Critérios de uso).**

A) Aspectos funcionais: Sobre o compartilhamento das atividades realizadas, de forma colaborativa e interativa, entre os usuários da ferramenta, foi constatado com colocações dos participantes do Painel de Especialistas, que o seu funcionamento por meio de uma plataforma digital é muito útil para o trabalho em equipe. O fato da ferramenta ter a opção de ser acessada por várias pessoas simultaneamente, com a possibilidade de atualização em tempo real dos dados, propicia uma forte interação e compartilhamento das atividades desenvolvidas em equipe, o que pode trazer inúmeros benefícios tais como respostas rápidas ao processo de criação de conceitos e alternativas iniciais de projeto, estímulo ao trabalho de forma colaborativa, facilidade de inserção do usuário para qual o projeto se destina, nas atividades de projeção, entre outros.

A propósito da utilização de forma não linear das etapas que compõem o roteiro da ferramenta (permitir avanços, retornos e complementos às etapas), os participantes acharam interessante. Como sugestão foi colocado por um participante que o formato dos botões de mudança de etapas, posicionados no canto superior direito das Etapas C, D e E, deveriam ter mais destaque, mais visíveis.

Outro aspecto comentado pelos participantes, está relacionado à possibilidade de um maior controle e acesso das informações inseridas por cada usuário da ferramenta. O que traria uma visão mais abrangente do processo, pois proporcionaria aos projetistas acesso a informações de forma particularizada, possibilitando a todos acompanhar as contribuições específicas de cada participante que compõe a equipe, e da mesma forma, acesso a informações desenvolvidas pelo grupo como um todo.

A boa percepção dos participantes em relação a linguagem utilizada para o funcionamento da ferramenta, vai ao encontro da abordagem adotada durante todo o percurso de desenvolvimento da ferramenta, cuja preocupação constante foi de manter usuários e/ou grupos de usuários participando ativamente do processo. Assim, se apresentou em consonância com o que colocam Rubin; Chisnell (2008, p.12) quando asseveram que isso é resultado de “uma linguagem que foi construída baseada na expectativa de como será a experiência do usuário quando ele usar o produto”.

B) Sobre os dados da ferramenta:

Quanto a combinação de dados em formato digital, papel e com elementos tridimensionais (físico), a ferramenta atende aos dois primeiros, ou seja, permite a inserção de dados por meio digital com a possibilidade de impressão do Painel Visual composto pela nuvem de palavras e as imagens associadas a ela. Nesse sentido, a ferramenta propõe que os dados do Painel possam sofrer interferências, atualizações ao longo do percurso projetual, e vai ao encontro do que Jacques e Santos (2009), nomeiam de uma “ambiência visual”, que estimule questionamentos, interferências e atualizações de conteúdo do Painel Visual. Neste sentido, maioria dos participantes perceberam como importante esta característica de disposição dos dados da ferramenta.

Em relação ao Tutorial da ferramenta, os dados contidos no formato digital dentro da ferramenta para consulta, se mostrou suficiente para o esclarecimento das necessidades da maioria dos participantes.

Em relação a inserção livre de dados escritos (conceitos) e escolha de imagens (fotos e desenhos) disponíveis para uso e/ou desenvolvidos pelo usuário da ferramenta, sobre este assunto, foi sugerido por um participante criar acesso “links” com bancos de imagens disponíveis na internet, para que a consulta e escolha das imagens ocorram sem a necessidade de armazená-las previamente no computador ou disco de armazenamento de dados, o que daria mais agilidade ao processo.

Sobre a quantidade e o tipo dos dados exigidos para o cumprimento das etapas da ferramenta, se satisfatórios e de fácil absorção, 13 participantes (72%) da amostra responderam que os dados são satisfatórios e de fácil entendimento

Sobre armazenar de forma segura os dados coletados e desenvolvidos, os participantes na sua maioria entenderam como segura a forma de armazenamento dentro da ferramenta com o registro das ações no formato digital e a opção da impressão do Painel Visual com a síntese de todas as informações.

A propósito dos dados sobre funcionamento dos Sistemas Sensoriais, princípios de Usabilidade e Desenho Universal, associadas às Funções do Produto (Prática, Estética e Simbólica),

contribuírem para a geração de conceitos e alternativas iniciais de projeto, de forma geral, foi entendido como satisfatória pelos participantes, 9 participantes (50%), mostraram ser importante o formato como a ferramenta disponibiliza esses dados.

C) Questões ambientais e contexto de uso

O fato de a plataforma de uso ser de forma remota, foi muito positivo na percepção dos participantes, neste sentido 14 participantes (78%) da amostra responderam que o ambiente digital estimula a discussão de ideias no contexto do projeto de forma colaborativa entre os participantes, sobretudo no atual momento de pandemia do COVID-19, vivido por todos, onde o isolamento social que restringe significativamente as atividades presenciais e limita o compartilhamento de informações para além do ambiente virtual.

D) Questões relacionadas aos usuários

Sobre a ferramenta ser utilizada por projetistas com diferentes níveis de experiência, para 13 participantes (72%), é possível a utilização da ferramenta por projetistas de diferentes níveis de experiência e também por potenciais usuários dos ambientes, produtos e serviços em desenvolvimento.

E) Critérios de uso:

No tocante a linguagem de uso apresentada na ferramenta se apresentar de maneira clara e de fácil compreensão, houve o entendimento majoritário de 14 participantes (78%), no sentido de uma percepção sobre a comunicação visual e a sistemática de uso da ferramenta ser muito boa, simples e intuitiva. Pontualmente, foi colocado por 4 participantes (22%) que a linguagem utilizada na ferramenta, especificamente em relação a forma como estão descritos os conceitos e princípios na etapa D, poderia se apresentar de maneira mais direta, sobretudo para facilitar o entendimento por parte de usuários que não estejam familiarizados com os referidos princípios e conceitos.

Outro aspecto importante, destacado pelos participantes, consiste na atualização com o *feedback* da quantidade de combinações, por meio de um mostrador, das combinações e da porcentagem realizadas pelo usuário disponível na etapa D da ferramenta. A atualização da nuvem de palavras, com visualização para todos aqueles que estejam utilizando simultaneamente a ferramenta, à medida que novos dados vão sendo inseridos, se mostrou como fator muito positivo na percepção da maioria dos participantes.

Contudo, de modo geral, os participantes evidenciaram uma ótima experiência com o uso da ferramenta, mesmo durante um tempo restrito como o estipulado para o cumprimento dos testes. Esta constatação, por parte dos participantes, coincide com uma preocupação relevante durante o desenvolvimento da pesquisa que a ferramenta faz parte, no sentido de que ela fosse de fato um instrumento motivador para munir os seus usuários de dados significativos, instigando discussões e reflexões sobre o processo de concepção de conceitos e alternativas iniciais de projeto, levando em consideração aspectos relacionados a forma como captamos as mensagens do ambiente (Sistema Sensorial), como é possível melhorar o uso das coisas (Usabilidade) e de que forma é possível prover o acesso amplo e irrestrito às pessoas aos ambientes construídos (Desenho Universal).

Sendo assim, foram elencados alguns pontos que sintetizam os resultados positivos às potencialidades alcançadas ao término do ciclo de avaliação proposto com o protótipo de alta fidelidade da ferramenta TRÊS:

- Contribui para o surgimento de uma abordagem de projeto estimulando o uso e associação de conceitos de Sistemas Sensoriais e princípios de Usabilidade e Desenho Universal;
- Possui Simplicidade no uso e método subjacente, que pode ser desenvolvido com base na relação dos temas abordados e sistemática de uso da ferramenta;
- Possibilita a atualização em tempo real dos dados, proporcionando uma forte interação e compartilhamento das atividades desenvolvidas em equipe;
- Permite o armazenamento dos dados gerados em cada projeto registrado;
- Estimula de forma colaborativa discussões projetuais, interferências e atualizações de conteúdo dos dados gerados por meio de Painel Visual;
- Colabora para equipes de projeto buscarem combinações entre conceitos princípios e funções, que abordam o homem como centro do processo na solução e/ou proposição de soluções iniciais de projeto;

Da mesma forma foi possível identificar e sintetizar algumas sugestões importantes para o aprimoramento futuro da ferramenta, que estão descritas a seguir com base nos tópicos presentes no conjunto de requisitos:

- Disponibilizar ajuste livre de posicionamento das imagens no Painel Visual;
- Criar recurso para escrever e desenhar na área do Painel Visual;
- Disponibilizar o acesso às informações inseridas individualmente por cada usuário no projeto;
- Criar acesso “links” com bancos de imagens disponíveis na internet;
- Simplificar a linguagem da descrição dos conceitos e princípios disponíveis para consulta na Etapa D da ferramenta.

5. CONSIDERAÇÕES

Com os resultados obtidos a respeito do funcionamento da ferramenta durante o teste, foi possível obter um retrato inicial quanto a sua eficácia no auxílio ao desenvolvimento de conceitos e alternativas iniciais de projeto, levando em consideração, de forma articulada, temas que colocam o usuário como centro do processo. A avaliação dos resultados com base na percepção de uso dos participantes, arquitetos, designers e engenheiros, que compuseram o Painel de Especialistas, apontou que a ferramenta cumpre satisfatoriamente sua função. Sendo assim, entende-se que ela contribui, por meio de uma estrutura e sistemática de uso simples e intuitiva, para o trabalho de forma colaborativa entre equipes de projeto de característica multidisciplinar.

Por outro lado, o formato do teste em decorrência da pandemia do Corona Vírus (COVID-19), realizado de forma remota, com os participantes localizados individualmente em suas casas e compondo equipes por meio virtual, com uso de plataforma digital destinada à comunicação audiovisual entre os membros e o pesquisador, assim como, a plataforma da ferramenta com uso sincronizado entre os participantes das equipes, foi uma experiência muito positiva, sobretudo,

diante da possibilidade de se avaliar a percepção dos participantes quanto ao uso da ferramenta, em um ambiente totalmente digital, novo e desafiador. Este fator, demonstrou o quanto a ferramenta se apresenta com carácter aplicado e facilitador na integração entre membros de equipes remotas, proporcionando discussões e resultados de forma colaborativa, para estruturação de conceitos e alternativas iniciais de projeto, em tempo real.

Referências Bibliográficas:

- BONSIEPE, Gui. **Design como prática de projeto**. São Paulo: Edgard Blücher, 2012.
- BÜRDEK, Bernhard. **Design: história, teoria e prática do design de produtos**. São Paulo: Edgard Blücher, 2006.
- COLEMAN, R. The case for inclusive design e an overview, in: **Proceedings of the 12th Triennial Congress of the International Ergonomics Association**, International Ergonomics Association. Toronto, August 15-19, 1994.
- CROSS, Nigel. A history of design methodology. In: VRIES, Marc J. de; CROSS, Nigel; GRANT, D. P. (ed.). **Design methodology and relationships with science**. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, p. 15-27, 1993.
- CENTER FOR UNIVERSAL DESIGN (CUD). **The Principles of Universal Design**, Version 2.0. Raleigh, North Carolina State University, 1997. Disponível em: <https://www.ncsu.edu/ncsu/design/cud/pubs_p/docs/poster.pdf>. Acesso em: 12 fev. 2018.
- DI RUSSO, Stefanie. **Understanding the behaviour of design thinking in complex environments**. Thesis (for the degree of Doctor of Philosophy) – Swinburne University of Technology: Melbourne, 2016.
- FLETCHER, V.; CROLIUS, W. A.; HARADA, F. J. B. **Improving Senior Ridership on Public Transit: An Approach to working with User/Experts to Review the Public Transportation for the City of Cambridge/MA with Emphasis on Universal Design**. 2015 Universal Design Symposium. NC State College of Design, 2015.
- GIBSON, James J. **The senses considered as perceptual systems**. Boston: Houghtan Mifflin Company, 1966.
- HARADA, Fernanda Jordani Barbosa et al. **O design centrado no humano aplicado: a utilização da abordagem em diferentes projetos e etapas do design**. Revista D.: Design, Educação, Sociedade e Sustentabilidade, Porto Alegre. v. 8, n. 2, p. 87-107, 2016.
- HERSSENS, Jasmien. **Designing architecture for more: a framework of haptic design parameters with the experience of people born blind**. Hasselt: University Hasselt, 2011.
- HEYLIGHEN, HERSSENS. **Ways of not knowing**. What designers can learn about blind people's space. Journal of Urban Design. v. 19, n. 3, p. 317-332, 2014.

- IIDA, Itiro; GUIMARÃES, Lia Buarque de Macedo. **Ergonomia**: projeto e produção. ed. 3. São Paulo: Blucher, 2016.
- JACQUES, J. J.; SANTOS, R. F. do. **O Painel Semântico como Ferramenta no Desenvolvimento de Produtos**. Anais V CIPED, Bauru, p.531-538, 2009.
- JORDAN, Patrick. **An introduction to usability**. London: Taylor & Francis, 1998.
- KRIPPENDORFF, Klaus. **Design centrado no ser humano**: uma necessidade cultural. Estudos em Design. Rio de Janeiro, v. 8, n. 3, p. 87-88, 2000.
- LOBACH, Bernd. **Design industrial**: bases para a configuração dos produtos industriais. São Paulo: Edgard Blücher, 2001.
- MAGGIONI, COBDEN, OBRIST. **OWidgets**: A toolkit for designing the smell-based experience. International Journal of Human-Computer Studies 130. p. 248-260, 2019.
- MALLIN, Sandra Sueli Vieira. **Uma metodologia de design aplicada ao desenvolvimento de tecnologia assistiva para portadores de paralisia cerebral**. Curitiba: Editora da UFPR, 2004.
- MORAES, Dijon de. **Metaprojeto**: o design do design. São Paulo: Edgard Blücher, 2010.
- NIELSEN, Jakob. **Usability engineering**. Morgan Kaufmann: San Francisco, 1993.
- NORMAN, Donald A. **Human-centered design considered harmful**. XII. 4. 2005. p. 1-5. Disponível em: <<https://interactions.acm.org/archive/view/july-august-2005/human-centered-design-considered-harmful1>>. Acesso em: 10 fev. 2018.
- NORMAN, Donald A. **The design of everyday things**. New York: Basic Books, 2013.
- OKAMOTO, Jun. **Percepção ambiental e comportamento**: visão holística da percepção ambiental na arquitetura e na comunicação. São Paulo: Mackenzie, 2002.
- PALLASMAA, Juhani, **The eyes of the skin**: architecture and the senses. London: Wiley-Academy Press, 2005.
- PINHEIRO, José de Queiroz et al. **Painel de Especialistas e Estratégia Multimétodos**: reflexão, exemplos, perspectivas. Psico, Porto Alegre, PUCRS, v. 44, n. 2, pp. 184-192,2013.
- PREECE, Jennifer; ROGERS, Yvonne; SHARPS, Helen. **Interaction design**: beyond human-computer interaction. New York: John Wiley & Sons, 2005.
- RUBIN, Jeffrey; CHISNELL, Dana. **Handbook of usability testing second edition**: how to plan, design, and conduct effective tests. Indianapolis: Wiley Publishing, 2008.
- SIMÕES, Jorge Falcato; BISPO, Renato. **Design inclusivo**: acessibilidade e usabilidade em produtos, serviços e ambientes. Manual de apoio às ações de formação do projeto de design inclusivo. ed. 2. Lisboa: Centro Português de Design, 2006.

- TSCHIMMEL, K. C. Design as a Perception-in-Action process. In: TAURA, T.; NAGAI, Y. (Eds.). **Design Creativity 2012 (ICDC)**. London: Springer, 2012.
- TSCHIMMEL, Katja. Design thinking as an effective toolkit for innovation. **Proceedings of the XXIII ISPIIM Conference: Action for innovation: innovating from experience**. Barcelona, 2012.
- UNGER, Russ; CHANDLER, Carolyn. **A project Guide to UX Design**. ed. 2. New Riders, Voices that matter: United States of America. 2012.
- VAN DER LINDEN, Júlio Carlos de Souza; LACERDA, André Pedroso. Metodologia projetual em tempos de complexidade. In: MARTINS, Rosane Fonseca de; VAN DER LINDEN, Júlio Carlos de Souza (org.). **Pelos caminhos do design: metodologia de projeto**. Londrina: Eduel, 2012. p. 83-149.
- WALLER, Sam, et al. **Making the case for inclusive design**. Applied Ergonomics 46, p. 297-303, 2015.