

## 10. Conclusão e desdobramentos futuros

A realização desta pesquisa originou-se a partir da preocupação com o excesso de materiais descartados, muitos de maneira inadequada, e da necessidade de se melhorar o entendimento sobre a reciclagem de resíduos sólidos urbanos. Este entendimento incluía não apenas o aspecto informacional como também o motivacional. Esta necessidade foi reforçada através de uma pesquisa exploratória, a qual apontou um interesse pelo que ocorre com os materiais após seu descarte. O levantamento bibliográfico mostrou que a gestão dos resíduos tem como responsável principal o poder público municipal, o qual utiliza alguns meios – impressos e digitais – para veicular informações a respeito do tema. Contudo, observou-se que essa informação não atingia de forma satisfatória a população, abrindo espaços para que se investigasse novas formas de transmiti-la, visando também incentivar a reciclagem.

Uma das possibilidades era através do uso de dispositivos tecnológicos digitais que tivessem como objetivo não apenas criar atenção para o tema, informando os cidadãos, como também em engajá-los. A partir daí, iniciou-se um levantamento bibliográfico para descobrir como o campo do Design de Interação e da IHC poderiam contribuir para assuntos relacionados à sustentabilidade, como a geração e descarte de resíduos. Descobriu-se a existência de uma área dentro da IHC denominada Design de Interação para a Sustentabilidade, que defendia ter a sustentabilidade como foco dos projetos. Esta área apresentava 2 abordagens: Sustentabilidade no Design e Sustentabilidade através do Design. Verificou-se que a pesquisa em questão estaria mais de acordo com a última abordagem citada. Assim, o problema a ser resolvido era como as informações sobre a reciclagem de resíduos sólidos urbanos poderiam ser apresentadas e transmitidas em dispositivos tecnológicos digitais visando informar e engajar a população sobre o assunto.

Quando se trata de sustentabilidade estamos lidando com fatores como o uso prolongado dos artefatos. Para que este uso prolongado seja estimulado é necessário que não apenas a usabilidade do artefato durante o uso seja boa, como também a experiência de uso como um todo, a qual engloba momentos anteriores e posteriores ao uso. A experiência do usuário envolve aspectos subjetivos. Um desses aspectos que é importante para o uso prolongado são os valores, isto é, coisas que consideramos importantes na vida e que ajudam a construir significados. Verificou-

se que os valores já eram estudados dentro da IHC destacando-se 2 abordagens: a *Value-Sensitive Design* e a *Value-Centered Design*. A diferença básica entre elas era que a primeira focava na incorporação de valores existentes na tecnologia, enquanto a segunda focava no valor (ou valores) gerados pela tecnologia. Escolheu-se trabalhar com a abordagem *Value-Sensitive Design* por entender que durante a interação os usuários carregam seus próprios valores que, em conjunto com valores inseridos na tecnologia pela equipe responsável pela sua elaboração, resultam no valor percebido pelo uso do artefato. A hipótese, portanto, era que trabalhar esses valores pessoais nas etapas iniciais do projeto colaboraria positivamente para o artefato tecnológico com foco em reciclagem de resíduos sólidos urbanos a ser desenvolvido.

Para entender melhor como esses valores interagiam e influenciavam comportamentos, recorreu-se à área de Psicologia e descobriu-se algumas teorias que abordavam os valores. Uma delas era a Teoria de Valores Básicos de SCHWARTZ (1992), que estabelecia 10 valores motivacionais comuns em diversas culturas, incluindo o Brasil. Esta teoria explicava algumas dinâmicas entre estes valores e possuía alguns artefatos criados para medí-los, o que poderia ser útil para a pesquisa.

Ainda no levantamento bibliográfico, descobriu-se que uma das formas mais utilizadas nos estudos para trabalhar a abordagem Sustentabilidade através do Design era a utilização de tecnologias persuasivas. Estas tecnologias têm como objetivo influenciar atitudes e/ou comportamentos sem o uso da força. Existem uma série de estratégias de persuasão a serem utilizadas com essa finalidade inclusive quando o foco são comportamentos ligados à sustentabilidade. Uma dessas estratégias é o feedback, que no contexto ambiental, é chamado de eco-feedback. Sistemas de eco-feedback são tecnologias que possuem características tanto informacionais como motivacionais, principalmente se utilizadas em conjunto com outras estratégias de persuasão. Têm aplicação em áreas como consumo de recursos naturais, emissão de gases e descarte de resíduos sólidos, mostrando-se como um artefato tecnológico digital que poderia ser utilizado para veicular informações e estimular as pessoas perante a reciclagem. O recorte da pesquisa seria, portanto, na aplicação dos valores humanos no design de sistemas de eco-feedback para a reciclagem de resíduos sólidos urbanos, tendo como contexto a cidade do Rio de Janeiro.

A partir de então, a pesquisa entrou na sua parte descritiva. Para solucionar o problema identificado, a primeira coisa a ser feita foi uma imersão na questão do entendimento sobre reciclagem e sobre os valores. Foi preciso levantar o que os cidadãos entendiam sobre reciclagem e que tipo de informações a respeito do assunto consideravam importante serem divulgadas. Para isso, realizou-se 17 entrevistas semiestruturadas com moradores da cidade do Rio de Janeiro de ambos os sexos, diferentes idades e níveis de conhecimento sobre a reciclagem. Estas pessoas, além de possíveis usuárias do sistema, são consideradas *stakeholders* também, uma vez que dentro do contexto da pesquisa, todo cidadão é *stakeholder*, possuindo diferentes níveis de envolvimento com o projeto a ser elaborado. Estes níveis de envolvimento, assim como a divisão desses *stakeholders* foi feita utilizando uma ferramenta chamada de Diagrama de Identificação de *Stakeholders*. Foram sugeridos 18 possíveis *stakeholders*, e os entrevistados faziam parte de 6 deles: ativistas, cidadãos em geral, COMLURB, cooperativa de catadores, designers e especialistas. As entrevistas foram analisadas utilizando o método análise de conteúdo, que resultou em na criação de 72 unidades de registro, distribuídas em 5 categorias. A análise frequencial dessas unidades permitiu 2 coisas: (1) identificar o que eles mais entendiam sobre reciclagem, o que gerava dúvidas e poderia ser melhor trabalhado e o que deveria ser reforçado; e (2) levantar quais informações eram consideradas importantes para a divulgação e como imaginavam que elas deveriam ser repassadas.

Além do entendimento e das informações, foi necessário também descobrir quais valores humanos eram priorizados pelas pessoas e quais influenciavam comportamentos ligados à reciclagem. O objetivo era que, ao identificar tais valores, eles pudessem ser incorporados no design do sistema de eco-feedback. Para isso, utilizou-se 2 instrumentos: o questionário PVQ-21, elaborado por SCHWARTZ (2001) para identificar os valores priorizados pelos indivíduos e a Escala de Comportamento Ecológico, para levantar a frequência com que comportamentos associados reciclagem eram realizados. Estes questionários foram aplicados em 2 amostras: os 17 entrevistados, utilizando uma versão impressa e 84 participantes, todos moradores da cidade do Rio de Janeiro acima de 18 anos de diferentes regiões, níveis de escolaridade e de ambos os sexos, utilizando uma versão online. A aplicação nesta 2ª amostra se deu pela necessidade de se ampliar a investigação dos valores entre os cidadãos. A análise dos dados dos questionários

se deu através do cálculo de médias, do coeficiente de variação de Pearson e do coeficiente de correlação de Pearson e mostraram que em ambas as amostras os comportamentos ligados à reciclagem não constavam entre os mais frequentes e que os valores mais priorizados eram os do eixo Autotranscendência (Universalismo e Benevolência). Contudo, ao correlacionar os valores priorizados com os comportamentos ligados à reciclagem, verificou-se que nem sempre os valores mais priorizados eram os mais correlacionados os comportamentos. Como o resultado das amostras não foi muito diferente em relação a hierarquia de valores, optou-se por se concentrar na amostra que utilizou o questionário online por ser maior, por ser composta do grupo de *stakeholders* mais comum detectado, que são de cidadãos comuns e por não terem tido contato com a pesquisadora durante o preenchimento dos questionários. Assim, com a análise do material coletado e com o que foi levantado na bibliografia em relação aos valores, chegou-se aos valores motivacionais Universalismo e Autodeterminação para serem focados no projeto do eco-feedback.

Tanto o material das entrevistas como do questionário, que compuseram parte da pesquisa de campo, assim como o levantamento bibliográfico, foram extremamente importantes para embasar o briefing do projeto de eco-feedback a ser dado à uma equipe de designers, de forma a transmitir a essência do projeto: a sustentabilidade. Dentro da abordagem do *Value-Sensitive Design*, eles fazem parte de uma investigação conceitual. A próxima investigação a ser realizada foi empírica e traria a última etapa da pesquisa de campo para esta pesquisa, referente à etapa de ideação do projeto.

Para chegar no momento da ideação, que foi um design colaborativo através de um *workshop*, gerou-se personas baseadas no material das entrevistas e dos questionários e preparou-se um briefing de projeto, utilizando um passo-a-passo elaborado a partir de diferentes autores para design de tecnologias persuasivas, nas quais inseria-se o sistema de eco-feedback. Este passo-a-passo mostrou-se uma ferramenta útil, não apenas para orientar a própria pesquisadora na confecção dos materiais como também na dinâmica com os designers. A dinâmica em si englobava, além do briefing e das personas, atividades propostas a partir de uma ferramenta criada dentro do conceito do *Value-Sensitive Design*, chamada *Envisioning Cards*. Dois cartões referentes aos valores foram previamente selecionados pela pesquisadora para as atividades.

O *workshop*, uma atividade piloto, foi realizado com 4 designers de interação e 1 participante não-designer, representando os cidadãos comuns, servindo de fonte consultiva para a equipe. Como resultado da dinâmica, a equipe chegou à conclusão que para lidar com o que foi solicitado no briefing para o sistema de eco-feedback no contexto dos resíduos sólidos urbanos seria necessário a utilização de 2 dispositivos tecnológicos digitais – um totem interativo e um *smartphone* - que poderiam se comunicar, compondo um ecossistema e para 1 destes dispositivos elaborou-se um fluxograma de telas. Para cada tela, foi proposto por escrito uma funcionalidade e um objeto de interface para atender aos requisitos do briefing, entre eles os valores associados aos tipos Universalismo e Autodeterminação que foram selecionados pelos participantes.

Ao final da pesquisa, o que se observou foi que de fato a incorporação dos valores no momento inicial do projeto de eco-feedback ajudou na reflexão e nas decisões do time de designers para a solução proposta, comprovando a hipótese da pesquisa. Embora o meio-ambiente tenha sido um fator de maior evidência, especialmente ao retratar os benefícios de se reciclar, questões referentes à esfera econômica e ambiental também foram abordadas, como a coletividade, que emergiu a partir da discussão dos valores envolvidos. Os benefícios relacionados mais diretamente com o meio-ambiente não chegaram a ser uma surpresa, tendo em vista que durante as entrevistas pôde-se perceber que estes eram sempre os primeiros a serem lembrados. Assim, apesar dos projetos de Design de Interação para a Sustentabilidade focarem mais em uma das esferas da sustentabilidade, geralmente a ambiental, nesta pesquisa ele chegou a tocar nas esferas econômicas e social.

Outro ponto interessante foi a utilização de técnicas e artefatos de outras áreas de conhecimento para o Design. Os artefatos utilizados para medir os valores e o comportamento ecológico são originários da área de Psicologia e são muito utilizados na área de Administração. A ferramenta *Envisioning Cards*, apesar de estar inserida dentro da IHC, veio da parte da Ciência da Computação, sendo voltada para a construção de sistemas de informação. Isso reforça a multidisciplinaridade do Design, mais especificamente do Design de Interação e abre possibilidades para que estes artefatos sejam melhor adaptados aos processos de design. É importante ressaltar que a lista de valores escolhidas foi a de SCHWARTZ (1992), mas que é possível abordar outras listas de valores propostas.

Trabalhar com aspectos tão subjetivos, como os valores humanos, pode servir para tirar os designers de uma “zona de conforto”. Quando se trabalha com o design centrado no usuário, reforça-se que o papel do designer é levantar os objetivos e as necessidades dos usuários, que são alguns dos ingredientes para a visão de produto. Quando o foco é na sustentabilidade, é interessante ir além, a níveis mais profundos, como os valores. A partir do momento que consideramos o que realmente é importante aos nossos olhos, trazemos mais significado ao uso de um artefato. Vale ressaltar que se entende que o Design de Interação para a Sustentabilidade ao defender a sustentabilidade como foco dos projetos obviamente inclui os usuários: na verdade, ele apenas amplia a lente crítica, que deve considerar também o ambiente no qual o usuário está inserido: aspectos do meio-ambiente, da economia e da sociedade onde vive e interage.

Por fim, o Design de Interação para a Sustentabilidade tem os olhos para o futuro: é necessário que aprendamos a projetar para o hoje **e principalmente** para o amanhã, saindo da já mencionada “zona de conforto”. Inserir abertamente os valores humanos, estimulando a reflexão, aponta-se como uma das possibilidades de se fazer isso.

### 10.1. Limitações da pesquisa

Apesar dos resultados se mostrarem favoráveis à utilização dos valores humanos no design de artefatos que visem a sustentabilidade, é evidente que o estudo feito apresenta uma série de limitações que precisam ser consideradas.

A primeira limitação é em relação ao tamanho da amostra utilizada nas entrevistas e nos questionários. Tendo em vista que o contexto era a cidade do Rio de Janeiro, a quantidade analisada acabou sendo muito pequena e composta, em sua maioria, por indivíduos com pelo menos o nível superior completo e moradores da Zona Sul, região que concentra rendas mais altas. Isso acabou influenciando na criação das personas, sendo consideradas todas de classe média pelos participantes do *workshop*, uma das críticas feitas pela equipe.

Uma segunda limitação é a respeito da priorização dos valores, que é influenciada por uma série de fatores, como idade, gênero, nível de educação e nível socioeconômico. Embora nesta pesquisa o objetivo tenha sido uma abordagem mais

geral dos valores, é importante ter em mente que estes fatores influenciam na priorização.

Uma terceira limitação é a respeito da dinâmica realizada com os designers. Por ser uma atividade piloto há uma série de questões que podem ser melhor elaboradas e adequadas, como o tempo da dinâmica como um todo e a escolha das atividades. Ela foi realizada com apenas 1 grupo de designers, os quais possuíam um alto grau de instrução (todos com pós-graduação) e experiência prévia no mercado, mesmo que em níveis diferentes, o que também pode ter influenciado no resultado do workshop. Outro fator foi o participante não-designer, representante dos cidadãos, não ter presenciado a fase de elaboração do fluxograma. Uma vez que sua função era ser fonte de consulta para a equipe, não se sabe se isso poderia ter alterado o resultado final apresentado.

Uma quarta limitação observada foi a escolha dos valores a serem trabalhados. A pesquisadora definiu o valor proteger o meio-ambiente, associado ao tipo motivacional Universalismo, como um dos pré-requisitos do sistema por entender que este valor abordava diretamente a esfera do meio-ambiente. A ideia era que os participantes transcendessem a visão de meio-ambiente, incluindo valores menos óbvios, como justiça social, que também poderiam contribuir para comportamentos pró-ambientais e que abordassem aspectos econômicos e sociais. Contudo, haviam valores como unidade com a natureza e mundo de belezas que também estariam mais associados à visão de meio-ambiente. Talvez estimular que os participantes pensassem nos outros valores com associação menos óbvia à esfera do meio-ambiente poderia ter dado um peso maior às demais esferas da sustentabilidade.

## 10.2. Desdobramentos futuros

Como desdobramentos da presente pesquisa, apresentam-se alguns pontos que podem ser estudados posteriormente:

- 1) **Continuação da proposta sugerida para o sistema de eco-feedback: elaboração do fluxograma para o aplicativo de *smartphone*, design das interfaces e prototipação:** estudos futuros poderiam dar continuidade à solução proposta pela equipe desta pesquisa, chegando a um protótipo de alta-fidelidade.

- 2) **Verificação da facilidade de entendimento da informação e de maior propensão em reciclar os resíduos sólidos urbanos a partir dos objetos de interface e da interação elaborada baseada nos valores humanos:** uma vez o sistema prototipado, vale investigar se ele de fato facilita o entendimento da população e as engaja em adotar este comportamento. É um estudo que requer um tempo maior para avaliação.
- 3) **Melhorias e aplicação da dinâmica utilizada para elaboração do sistema de eco-feedback com mais equipes de designers:** a dinâmica utilizada nesta pesquisa teve pontos positivos e pontos que precisam ser melhorados, conforme já citado, como o tempo destinado e o formato das atividades. Uma vez melhorada e por ser um processo iterativo, ela pode ser aplicada com mais grupos de designers de diferentes níveis de experiência e de instrução para verificar como se comportam ao lidar com os valores.
- 4) **Levantamento e análise de artefatos tecnológicos digitais ligados à reciclagem existentes no Brasil que estejam de acordo com o modelo proposto para o design de eco-feedback por FROEHLICH (2011):** a partir do modelo proposto, seria interessante fazer um levantamento de artefatos tecnológicos digitais que lidem com a reciclagem no contexto brasileiro e analisar se poderiam ser classificados ou não como soluções de eco-feedback.
- 5) **Levantamento de novos artefatos para investigação e avaliação dos valores com aplicação no Design:** o instrumento utilizado, o PVQ-21, mostrou-se útil na identificação dos valores priorizados pelos participantes, sendo uma das ferramentas existente para investiga-los. Porém, estudar novas ferramentas para investigação e avaliação dos valores adequadas ao contexto do design de interação são bem-vindas, sendo uma forma de contribuir para que os valores sejam mais abordados nos projetos.
- 6) **Aplicação dos valores humanos no ensino e na prática profissional de design de interação:** outro ponto que pode ser estudado é como os valores

humanos podem ser trabalhados nos cursos de graduação em design, em especial no ensino do design de interação. Acredita-se que estimular este tipo de enfoque na formação do designer poderia ser benéfico para a evolução do profissional, aumentando seu senso crítico a respeito de temas que envolvam a sustentabilidade e estimulando um pensamento no futuro. No caso da prática profissional, poder-se-ia estudar como a investigação dos valores seria inserida em métodos ágeis, bastante comuns no dia-a-dia profissional de designers de interação.

- 7) **O entendimento sobre reciclagem e a priorização de valores em grupos específicos da população:** neste trabalho a proposta foi ter uma visão mais generalizada da aplicação dos valores humanos no processo de design de um sistema de eco-feedback. Para trabalhos futuros é interessante investigar grupos mais específicos da população adulta da cidade (ex: estudantes universitários, idosos, moradores de uma região específica da cidade, moradores de comunidades, etc) para ampliar e aprofundar o conhecimento a respeito do entendimento sobre reciclagem, a hierarquia dos valores pessoais e o comportamento ecológico.
- 8) **A influência de variáveis sociodemográficas:** Descobrir como e o quanto é a influência de variáveis sociodemográficas (gênero, renda, idade, nível de escolaridade, etc) no entendimento sobre a reciclagem, na hierarquia de valores e no comportamento ecológico. Por exemplo, a relação delas é direta ou indireta? Qual a intensidade dessa influência?