

5. Design de Interação e as tecnologias para o comportamento sustentável

Para o Design de Interação para a Sustentabilidade, considerar o bem-estar e o uso prolongado dos artefatos é importante, pois traz a sustentabilidade para o centro dos projetos. Mostrou-se que os valores humanos desempenham um papel importante neste contexto.

Uma vez escolhida a abordagem com foco nos valores a ser utilizada, a *Value-Sensitive Design*, trataremos a seguir das tecnologias que têm o propósito de influenciar comportamentos e tomadas de decisão, chamadas de **tecnologias persuasivas**. Dentro da área do Design de Interação para a Sustentabilidade, elas estão associadas à linha de pesquisa Sustentabilidade através do Design, conforme já tratado no capítulo 3 desta pesquisa. Falaremos também de uma das estratégias a ser utilizada para ajudar a orientar comportamentos sustentáveis: o eco-feedback.

5.1. Tecnologias persuasivas e suas estratégias de design para o comportamento sustentável

Antes de definirmos o que são exatamente tecnologias persuasivas, é necessário entendermos o que é persuasão. O termo persuasão está associado à influência exercida sob alguém, levando-o a mudar seu pensamento, atitudes e comportamento **sem o uso da força**. A persuasão vem sendo abordada desde a antiguidade clássica com a retórica, cujo principal pensador era Aristóteles. A retórica, segundo ARISTÓTELES (2005, p.24), é a arte de se comunicar de maneira eloquente, persuadindo o público. Na Grécia antiga os homens privilegiados estudavam formas de discursar a fim de influenciar as opiniões do povo, pois acreditavam que este era o caminho para se manter uma democracia saudável. A persuasão é utilizada e estudada em diversas disciplinas e cada uma traz a sua contribuição para o entendimento do termo. Sob as lentes do Design, nos concentraremos na persuasão dentro do Design de Interação.

Nesta ótica, com os avanços tecnológicos os computadores, que inicialmente exerciam apenas funções lógicas envolvendo dados, passaram a exercer também o papel de influenciar as pessoas, função que ganhou ênfase principalmente a partir dos anos 1990, com a disseminação da internet e ampliação dos contextos de uso. A persuasão, no contexto do Design de Interação, está ligada à experiência do

usuário, pois lida com aspectos emocionais. O termo tecnologias persuasivas é definido por FOGG (2003, p.1) como qualquer sistema de computação interativo voltado para mudar as atitudes e/ou comportamentos. Para descrever a área que estuda essa relação com computadores, mais precisamente interação humana **com** computadores⁸, e persuasão o autor criou o termo “**captologia**”, um acrônimo baseado na frase “computadores como tecnologias persuasivas”, conforme mostrado abaixo (Figura 13).



Figura 13 – Área de cobertura da captologia. Fonte: FOGG (2003, p.5) (tradução da autora).

Dentro do conceito da captologia, para uma tecnologia ser considerada persuasiva ela precisa ser **planejada**, ou seja: o designer, ao projetar o artefato tecnológico **precisa ter a intenção de persuadir o usuário**. Outro ponto importante a ser mencionado é a diferença entre persuasão, coerção e trapaça: a coerção visa a utilização da força para uma mudança de atitude ou comportamento, ao invés da mudança voluntária proposta pela persuasão. Já a trapaça é quando são utilizadas informações falsas com o propósito de influenciar uma atitude ou comportamento. Alguns exemplos deste caso são banners existentes em alguns websites com mensagens emergenciais alertando que “seu computador pode estar em risco” ou sites que oferecem um produto principal e discretamente inserem outros produtos adicionais.

As tecnologias persuasivas podem atuar em 2 níveis: macro e micro. A macro persuasão é quando a persuasão é a razão do produto existir, sendo totalmente voltado para isso. A micro persuasão é quando o objetivo principal do produto não

⁸ Há também a persuasão mediada por computadores, ou seja, a interação de um indivíduo com outro(s) indivíduo(s) através de tecnologias, como fóruns, blogs, redes sociais etc. Contudo, esta área está fora do escopo da captologia.

é necessariamente a mudança de atitude ou comportamento, mas podem ser incorporados pequenas interações ou elementos de interface com o objetivo de estimular o usuário a concluir uma tarefa ou fortalecer a lealdade a uma marca.

Para conceituar e explicar como as tecnologias persuasivas podem atuar foram elaborados alguns modelos. O mais utilizado é o de FOGG (2003, p.25), chamado de **tríade funcional**, no qual estas tecnologias, sob a perspectiva do usuário, podem exercer 3 papéis: como **ferramentas**, aumentando a capacidade das pessoas de conseguir atingir um comportamento-alvo, guiando-as em um processo ou realizando cálculos e medidas, visando motivar os usuários; como **meios**, proporcionando experiências através de simulações; e como **atores sociais**, criando um envolvimento emocional, seja recompensando o usuário através de comentários positivos, fornecendo apoio social ou modelando seu comportamento ou atitude. Alguns exemplos de artefatos tecnológicos digitais que exercem tais papéis podem ser vistos a seguir (Figura 14). Além da tríade funcional, o autor levanta outras questões que devem ser consideradas pelo designer que trabalhará com uma tecnologia persuasiva, como a importância da credibilidade, a mobilidade e a conectividade, principalmente após a popularização da internet, a partir dos anos 1990, e o avanço dos dispositivos móveis e da computação ubíqua.

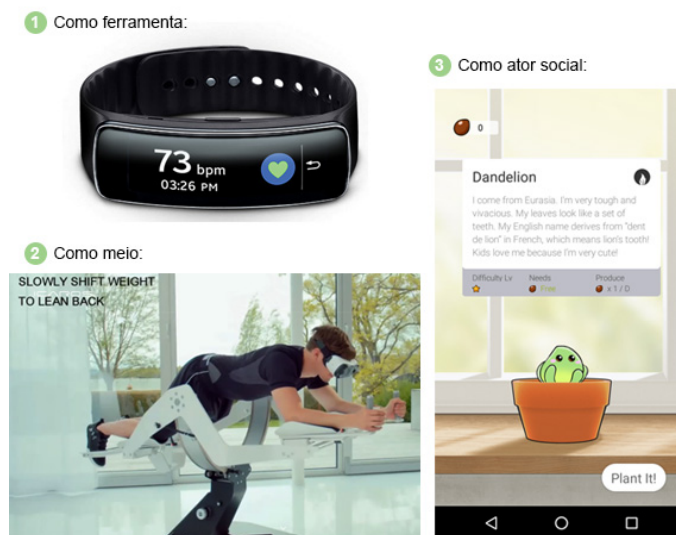


Figura 14 - Exemplos de papéis exercidos por tecnologias.: (1) pulseira Samsung Gear Fit 2; (2) dispositivo Icaros para atividade física; (3) aplicativo Plant Nanny, para lembrar de beber água.

Fonte: a autora, 2017.

Vale destacar que dependendo do tipo de dispositivo tecnológico e da função que ele exercerá, a estratégia de persuasão muda. A maioria das tecnologias

possuem mais de um componente da tríade funcional. Além disso, a grande maioria também precisa ser confiável aos olhos do usuário, antes, durante e após o uso, especialmente se estiverem dando instruções e avisos aos usuários, reportando medidas, oferecendo informação e análise ou retornando sobre um trabalho realizado (FOGG, 2003, p.126). Para cada componente da tríade funcional, o autor elaborou uma série de estratégias persuasivas (Tabelas 6, 7 e 8):

Estratégias para tecnologias atuando como ferramenta:	
Redução	Simplificar comportamentos complexos em simples tarefas aumenta o custo-benefício do comportamento e influencia em prol de sua realização.
Túnel	Guiar os usuários em um processo ou tarefa, como um passo-a-passo, abre oportunidades para persuadi-los ao longo do caminho.
Adaptação	Direcionar a informação para as necessidades, interesses, personalidade, tipo de uso, dentre outros fatores relevantes para o usuário.
Sugestão / Momento Oportuno (<i>Kairos</i>)	Oferecer dicas e informações aos usuários em momentos oportunos pode aumentar a persuasão.
Auto monitoramento	Permitir que o próprio usuário monitore suas ações e seu desempenho, o ajuda a alcançar seus objetivos.
Acompanhamento	Observar através da tecnologia o comportamento ou a atitude de outros usuários aumenta a probabilidade de alcançar o objetivo.
Condicionamento	Usar reforços positivos (elogios, presentes, agradecimentos etc) ajuda a modelar comportamentos complexos ou transformar comportamentos existentes em hábito

Tabela 6 - Estratégias para tecnologias persuasivas no papel de ferramentas. Fonte: FOGG (2003).

Estratégias para tecnologias atuando como meio:	
Simulação (causa e efeito)	Fornecer simulações pode persuadir os usuários ao possibilitar a experimentação de causa e efeito de um determinado comportamento.
Ensaio	Simular um ambiente motivador, permitindo que o usuário experimente um comportamento em meio virtual, pode estimulá-lo a mudar suas atitudes e comportamentos no mundo real.
Recompensa	Fornecer recompensas em ambientes virtuais para comportamentos-alvo pode influenciar as pessoas a realizarem esses comportamentos de maneira mais frequentes no mundo real.
Simulações em contexto do mundo real	Utilizar simuladores nas rotinas do dia-a-dia pode destacar o impacto de certos comportamentos e motivar mudança de atitude e/ou comportamento.

Tabela 7 - Estratégias para tecnologias persuasivas no papel de meio. Fonte: FOGG (2003).

Estratégias para tecnologias atuando como atores sociais:	
Atratividade	Projetar uma tecnologia visualmente atrativa aos usuários a torna mais provável de persuadi-los.
Similaridade	Tornar a tecnologia similar aos usuários, de forma que eles se identifiquem com elas, faz com que as pessoas sejam mais facilmente persuadidas.
Elogio	Elogiar com palavras, imagens, símbolos ou sons pode fazer com que os usuários fiquem mais abertos à persuasão.
Reciprocidade	Permitir que a tecnologia faça um favor ao usuário faz com que ele sinta a necessidade de retribuir.
Autoridade	Assumir um papel de autoridade dará mais poderes de persuasão à tecnologia.

Tabela 4 - Estratégias para tecnologias persuasivas no papel de atores sociais. Fonte: FOGG (2003).

A estrutura da tríade funcional, apesar de muito utilizada, possui críticas, como a de OINAS-KUKKONEN & HARJUMAA (2009, p.491), que com um olhar mais voltado para o desenvolvimento de sistemas, dizem que ela não explica como as estratégias propostas para cada um dos componentes podem ser transformadas em requisitos do sistema. Os autores propuseram então uma outra estrutura com 4 papéis baseados nos seus benefícios-chave e que, segundo eles, faz com que se tornem mais práticos para o desenvolvimento de sistemas reais: **suporte à tarefa principal; suporte ao diálogo**, pois qualquer sistema interativo oferece algum grau de feedback, geralmente através de informações, sejam verbais, visuais ou de outros tipos; **suporte à credibilidade**, pois quanto mais confiável for a fonte do material disponibilizado na tecnologia e a própria tecnologia em si, maior é a chance de persuasão; e **suporte social**, pois o sistema deve ser construído de forma que motive os usuários utilizando influências sociais. Apesar disso, a grande maioria das estratégias utilizadas em cada um desses papéis são as de FOGG (2003), incluindo as recomendações feitas por ele sobre a credibilidade, mobilidade e conectividade. Os princípios em comum estão listados e descritos no apêndice I.

Para os designers, independente do modelo a ser utilizado, o importante é entender que eles ajudam não apenas a identificar qual (ou quais) papéis são exercidos por uma tecnologia, seja ela em nível de macro persuasão ou micro persuasão, mas também a projetar melhor as soluções que atendam ao papel persuasivo que ela desempenhará.

Persuadir um usuário em ter determinada atitude e/ou comportamento via dispositivos tecnológicos não é trivial: há uma série de etapas a serem executadas para que se consiga ter uma visão mais clara dos pontos que devem ser trabalhados no projeto. Vale considerar que diferentes fatores, como os objetivos do usuário e os seus próprios valores, podem sofrer mudanças durante o processo (OINAS-KUKKONEN & HARJUMAA, 2009, p.487).

Uma das dificuldades ao projetar tecnologias persuasivas é que o comportamento a ser influenciado é, geralmente, muito ambicioso para equipes de design que possuem pouca ou nenhuma experiência com elas (FOGG, 2009, p.1). Por essa razão, autores da área (FOGG, 2009a; OINAS-KUKKONEN & HARJUMAA, 2009. SELVEFORS *et al.*, 2011) propuseram modelos que buscam orientar os designers a começar por comportamentos mais simples a serem trabalhados no design de tecnologias persuasivas. Por exemplo, comportamentos

como parar de fumar, perder peso ou diminuir o consumo de energia são muito genéricos e devem ser quebrados em comportamentos mais simples. A ideia é, a partir dessa quebra, escolher primeiro o comportamento mais simples ser trabalhado (chamado de comportamento-alvo) e a medida que ele for sendo mudado ou incentivado através de estratégias de persuasão selecionadas, pode-se ampliar a investigação, passando para um comportamento um pouco mais complexo e assim sucessivamente (FOGG, 2009, p. 2).

Além disso, OINAS-KUKKONEN & HARJUMAA (2009, p.489) ressaltam que o designer precisa definir qual o tipo de mudança a persuasão focará: se é na mudança de atitude e/ou comportamento. Comportamentos pontuais são mais fáceis de serem atingidos, enquanto os permanentes são os mais difíceis. Porém, a mudança de atitude (avaliação) que vai influenciar a intenção (motivação) de ter o comportamento é a mais difícil de atingir. Isso é porque a atitude é influenciada por emoções, crenças, experiências passadas e valores. Um dos modelos de comportamento que mostra como esses e outros fatores (habilidade e normas sociais) exercem influência é o de AJZEN (1991), chamado de Teoria do Comportamento Planejado. Essa teoria é congruente com a Teoria de Mudança de Comportamento proposta por FOGG (2009b), na qual a probabilidade de se ter um comportamento também depende da motivação e da habilidade, juntamente com um gatilho que as impulsiona. Como os valores pessoais atuam não apenas no comportamento, mas também nas atitudes, mostrar esses 2 modelos é interessante para ajudar a compreender essa interação (Figura 15).

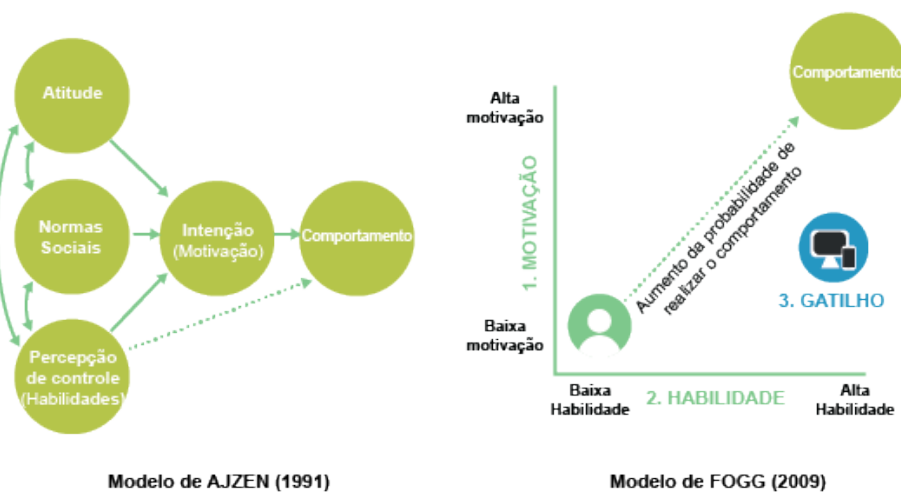


Figura 15 - Comparação de 2 modelos de comportamento existentes na literatura. Fonte: baseado em AJZEN (1991) e FOGG (2009).

Assim, baseado nos autores citados anteriormente, para orientar os designers na construção de tecnologias persuasivas temos o seguinte passo-a-passo (Figura 16):

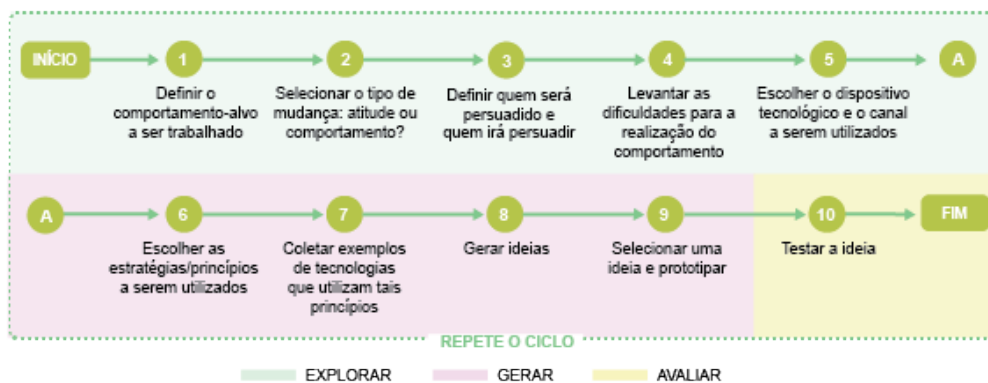


Figura 16 - Passo-a-passo para o design de tecnologias persuasivas e suas respectivas fases. Fonte: baseado em FOGG (2009), OINAS-KUKKONEN & HARJUMAA (2009) e SELVEFORS et al. (2011), 2017.

Quando se trata de estratégias de design persuasivo em tecnologias voltadas para a sustentabilidade, há algumas considerações encontradas na literatura: (1) gerar mudanças em direção à sustentabilidade é um processo de longo prazo; (2) conforme levantado por KIMURA E NAKAJIMA (2011, p. 9-10), muitos destes princípios de persuasão propostos são focados em sociedades individualistas. Como a sustentabilidade envolve interesses coletivos, não adianta uma única pessoa mudar a atitude e/ou comportamento se outras pessoas não mudarem também. Diversos autores propuseram estratégias para o design de tecnologias persuasivas com ênfase na sustentabilidade. É possível observar que muitas dessas estratégias são mencionadas inclusive por FOGG (2003) e OINAS-KUKKONEN & HARJUMAA (2011), embora eles não tenham dado especificamente este enfoque. Na tabela apresentada a seguir (Tabela 9), encontram-se algumas das estratégias com ênfase na sustentabilidade que estão de acordo com a captologia encontradas na literatura e seus autores:

Estratégia	Descrição	Mencionado por
Difusão da informação	Oferece informações com o objetivo de aumentar a consciência perante questões ambientais	LILLEY <i>et al.</i> (2005); FROEHLICH <i>et al.</i> (2010); TROMP <i>et al.</i> (2011); TANG & BHAMRA (2012); YUN <i>et al.</i> (2013)

Estratégia	Descrição	Mencionado por
Recompensa	Recompensa comportamentos sustentáveis e pune os que não são sustentáveis	LILLEY <i>et al.</i> (2005); FROELICH <i>et al.</i> (2010); TANG & BHAMRA (2012); YUN <i>et al.</i> (2013)
Feedback	Facilita as decisões ambientalmente responsáveis através do fornecimento de informações sobre os comportamentos imediatamente realizados ou já há algum tempo	LILLEY <i>et al.</i> (2005); WEAVER <i>et al.</i> (2008); FROELICH <i>et al.</i> (2010); KIMURA & NAKAJIMA (2011); TANG & BHAMRA (2012); YUN <i>et al.</i> (2013)
Roteiros e comportamento guiado	Direciona o comportamento do usuário através de roteiros de comportamento	LILLEY <i>et al.</i> (2005); WEAVER <i>et al.</i> (2008); TANG & BHAMRA (2012);
Produtos Inteligentes	Utiliza produtos para controlar o comportamento do usuário para minimizar comportamentos não pretendidos, podendo utilizar a simplificação de tarefas complexas	LILLEY <i>et al.</i> (2005); WEAVER <i>et al.</i> (2008); TANG & BHAMRA (2012);
Definição de metas	Solicita que os usuários definam metas para serem alcançadas. A definição de metas ajuda a direcionar a atenção e os esforços dos usuários para o cumprimento de tarefas	FROELICH <i>et al.</i> (2010); YUN <i>et al.</i> (2013)
Comprometimento	Solicita o comprometimento dos usuários em relação à metas e/ou comportamento	FROELICH <i>et al.</i> (2010)
Comparação	Mostra à um indivíduo sua performance e a de outras pessoas em relação a uma tarefa, atitude ou comportamento	FROELICH <i>et al.</i> (2010); KIMURA & NAKAJIMA (2011); YUN <i>et al.</i> (2013)
Ações sugeridas	Oferece sugestões de como se comportar de maneira que contribua para a sustentabilidade, permitindo as pessoas refletirem sobre seus comportamentos e assumirem responsabilidades	TROMP <i>et al.</i> (2011); TANG & BHAMRA (2012); YUN <i>et al.</i> (2013)
Ativar diferentes motivações para o mesmo comportamento.	Adiciona novos significados ao produto, o que desencadeia o comportamento/atitude esperada; influencia comportamentos em prol da sustentabilidade recorrendo às emoções e curiosidade do usuário	TROMP <i>et al.</i> (2011); YUN <i>et al.</i> (2013)
Comunicação	Estimula comportamentos sustentáveis através das redes sociais	YUN <i>et al.</i> (2013)
Grupos Organizados	Organiza grupos nos quais o comportamento-alvo é visto como um bom comportamento; estimula o equilíbrio do comportamento através de grupos, com um mesmo objetivo em comum	KIMURA & NAKAJIMA (2011)
Anonimato	Oferece anonimato aos participantes, em prol do bem-estar do grupo	
Desenvolvimento da ajuda mútua (cooperação)	Possibilita que os usuários forneçam ajuda uns aos outros para atingir um determinado objetivo	
Igualdade	Estimula o equilíbrio do comportamento através de grupos, com um mesmo objetivo em comum	MUSTAQUIM & NYSTRÖM (2014)
Inclusão	Sugere a inclusão de grupos variados de pessoas no projeto	
Otimização	Sugere a personalização e a simplificação do design para que os indivíduos interajam melhor	
Privacidade	Sugere que se reflita sobre a privacidade dos usuários em relação aos seus comportamentos	
Transparência	Sugere que o sistema seja transparente ao usuário, exibindo-lhe informações positivas, negativas e referentes à outros usuários	
Ampliação da autotranscendência	Sugere ampliar a ativação dos valores associados ao valor motivacional Universalismo,	KNOWLES <i>et al.</i> (2014)

Estratégia	Descrição	Mencionado por
	ajudando a promover um comportamento mais sustentável	
Consistência	Sugere que se evite misturar valores de eixos e motivações diferentes, devendo focar apenas em um tipo	
Projetar para o valor	Sugere focar nas causas do comportamento inadequado sob ponto de vista da sustentabilidade e as possíveis consequências disso	
Facilitar a Reflexão	Sugere que a informação seja fornecida de maneira a permitir a reflexão da importância daquele comportamento para o indivíduo e para a sociedade	
Medindo as ondas de impacto	Sugere que as medições dos impactos da tecnologia englobem outros aspectos além do comportamento-alvo, incluindo questões relativas ao momento anterior ao uso e ao posterior.	

Tabela 9 - Estratégias para tecnologias persuasivas com foco em sustentabilidade. Fonte: baseado em COSKUN *et al.* (2015), 2017.

Pela sua natureza e pelas diversas estratégias apresentadas, é compreensível que as tecnologias persuasivas sejam bastante utilizadas dentro do Design de Interação para a Sustentabilidade. Ao mesmo tempo, elas também podem ser uma dificuldade para projetos com essa ênfase, caso não permitam que o usuário reflita sobre o que é importante para ele (ver subcapítulo 3.4). Por essa razão, é interessante pensar no uso combinado de algumas dessas estratégias com as sugeridas por KNOWLES *et al.* (2014), que têm os valores humanos associados à sustentabilidade como foco. Outra estratégia que pode ajudar nessa reflexão através do fornecimento de informação em relação ao comportamento é o feedback, mais especificamente o eco-feedback, o qual abordaremos a seguir.

5.2. Feedback como informação e motivação para o comportamento sustentável: o eco-feedback

O termo feedback, no seu conceito mais geral, se refere a um retorno ou resposta a respeito de algo ou alguém, sendo utilizado em várias áreas, como a Comunicação, a Engenharia e a Psicologia. Para KLUGER & DENISI (1996, p.225), feedback são “ações tomadas por agentes externos para fornecer informações sobre alguns aspectos do desempenho de uma tarefa”. Os autores defendem que esta definição inclui aspectos como o conhecimento de resultados, importante para a aprendizagem por fornecer informações a respeito de uma ação executada, mas que é mais ampla por englobar também a **forma** como essa ação foi realizada. Na área de IHC, o feedback está associado à comunicação dos sistemas com os usuários, seja em relação ao seu estado após uma ação do indivíduo ou em

relação a um acontecimento do qual o usuário precisa ser informado (NIELSEN, 1995; RENAUD & COOPER, 2000, p.3).

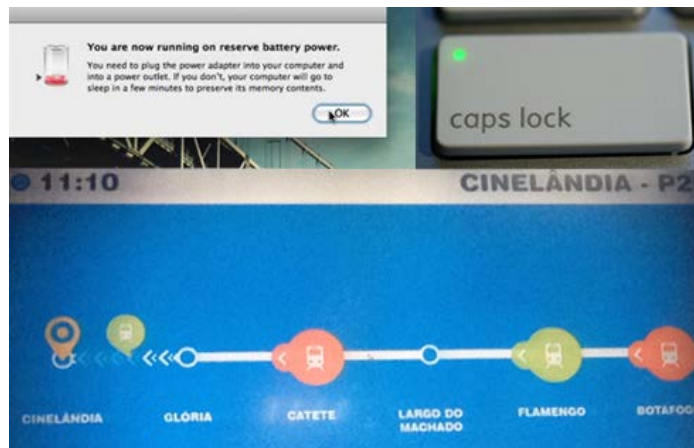


Figura 17 – Exemplos de feedback em dispositivos tecnológicos. Fonte: A autora, 2017.

Sob a ótica das tecnologias persuasivas, o feedback é visto como uma estratégia a ser utilizada para mudar atitudes e/ou comportamentos. Ele possibilita comparar comportamentos e, dessa forma, permite que o indivíduo avalie se ele está de acordo ou não com seus objetivos dentro de um determinado contexto. O feedback não só lida com a aquisição da informação, levando à reflexão, como também com a motivação: uma vez que a execução de uma tarefa tem um objetivo a ser alcançado, espera-se que a experiência vivenciada seja prazerosa. Nesse caso, um feedback positivo em relação à execução dessa tarefa contribuiria para reforçar o comportamento. Caso seja negativo, serviria de alerta para que se mude o comportamento de forma a alcançar o objetivo da melhor maneira possível (sendo agradável e prazerosa) (HERMSEN *et al.*, 2016, p.63).

Quando a ênfase é em aspectos ambientais ele é chamado de **eco-feedback**, sendo denominado como a tecnologia que proporciona feedback a respeito de comportamentos individuais ou coletivos com o objetivo de informar e encorajar comportamentos pró-ambientais, reduzindo os impactos negativos. A hipótese por trás disto é que a maioria das pessoas não percebe ou entende o quanto seu comportamento pode afetar o ambiente, abrindo espaço para que a tecnologia as ajude (LILLEY *et al.*, 2005, p.10; FROEHLICH, 2011, p.7). Os estudos envolvendo o eco-feedback podem ser aplicados ao consumo de recursos naturais, como água e energia (ARROYO *et al.*; 2005; FROEHLICH *et al.*, 2010; STRANGERS, 2011), à emissão de gases na atmosfera (FROEHLICH *et al.*, 2010; TULUSAN *et al.*,

2011;) e ao descarte e não-geração de resíduos sólidos (PAULOS & JENKINS, 2005; COMBER & THIEME, 2013; CASADO-MANSILLAS *et al.*, 2015). Logo, pode-se dizer que o eco-feedback é uma maneira do design contribuir para o desenvolvimento sustentável. As figuras a seguir (Figuras 18 e 19) mostram algumas aplicações do eco-feedback, como no painel de um veículo para informar sobre o consumo de energia e combustível e em aplicativos, para informar sobre consumo de energia e descarte correto de resíduos sólidos urbanos.



Figura 18 - Painel sobre consumo de energia e combustível do Toyota Prius. Fonte: baseado em UX Matters (2014), 2017.



Figura 19 - Da esquerda para direita: (1) aplicativo Plugwise para monitoramento de energia e (2) protótipo do aplicativo Close the Loop, para descarte correto de resíduos sólidos urbanos. Fonte: (1) PLUGWISE, 2017; (2) CASADO-MANSILLAS *et al.*, 2015.

A eficácia do eco-feedback depende de como ele será apresentado e percebido pelo indivíduo, o que inclui não apenas as estratégias de persuasão a serem utilizadas em conjunto com ele como também aspectos ligados à apresentação, organização e acesso à informação; a frequência de atualização; e as possibilidades para transformar estas informações em ações. Para isso, FROEHLICH (2011, p.96)

elaborou um modelo com 8 categorias para auxiliar no design de sistemas de eco-feedback que levam em consideração tais aspectos. Cada categoria tem uma série de pontos a serem definidos pela equipe que trabalhará no sistema, conforme a figura abaixo (Figura 20):

<p>Acesso à informação</p> <p>Frequência de atualização: tempo real ◀◻◻◻◻◻▶ mensal ou mais <input type="checkbox"/> somente quando o usuário acessa</p> <p>Localização frente o comportamento: Alocado ◀◻◻◻◻◻▶ Remoto</p> <p>Demanda de atenção: Baixa ◀◻◻◻◻◻▶ Alta</p> <p>Esforço para acessar: Baixo ◀◻◻◻◻◻▶ Alto</p>	<p>Ações</p> <p>Grau de ação: Baixo ◀◻◻◻◻◻▶ Alto</p> <p>Apoio à decisão: <input type="checkbox"/> Sugestiona ações <input type="checkbox"/> Sugestiona decisões de compra <input type="checkbox"/> Alerta sobre anomalias</p> <p>Personalização pelo usuário: Não é personalizável ◀◻◻◻◻◻▶ Totalmente personalizável</p> <p>Intenção da informação: Informa uma ação ◀◻◻◻◻◻▶ Informa várias ações</p> <p>Controle/automação: Sem controle ◀◻◻◻◻◻▶ Sistema controla uso dos recursos</p>	<p>Aspectos Sociais</p> <p>Alvo: <input type="checkbox"/> Pessoa <input type="checkbox"/> Residência <input type="checkbox"/> Comunidade <input type="checkbox"/> Estado <input type="checkbox"/> País</p> <p>Privado/Público: Privado ◀◻◻◻◻◻▶ Público</p> <p>Compartilhamento dos dados: Com ninguém ◀◻◻◻◻◻▶ Com todos</p> <p>Visualizar comparação social: Disponível ◀◻◻◻◻◻▶ Indisponível</p>																								
<p>Interatividade</p> <p>Nível de interatividade: Nenhum ◀◻◻◻◻◻▶ Alto</p> <p>Customização pelo usuário: Alocado ◀◻◻◻◻◻▶ Remoto</p> <p>Adições feitas pelo usuário: <input type="checkbox"/> Anotações <input type="checkbox"/> Comentários <input type="checkbox"/> Ambos</p> <p>Meios de Visualização</p> <p>Manifestação: <input type="checkbox"/> Página web <input type="checkbox"/> Aplicativo <input type="checkbox"/> Interface wearable <input type="checkbox"/> Tela configurada <input type="checkbox"/> Tela configurada na residência</p> <p>Adaptação do dispositivo ao ambiente: Não Adaptado ◀◻◻◻◻◻▶ Adaptado</p> <p>Tamanho: Pequeno ◀◻◻◻◻◻▶ Grande</p>	<p>Representação dos dados</p> <p>Aparência dos dados na tela: Pragmática ◀◻◻◻◻◻▶ Artística</p> <p>Histórico do comportamento: < hora ◀◻◻◻◻◻▶ > ano</p> <p>Agrupamento temporal: ◻ ◻ ◻ ◻ ◻ ◻ ≤ segundo hora dia semana mês ≥ ano</p> <p>Granularidade: Pouco detalhada ◀◻◻◻◻◻▶ Muito detalhada</p> <p>Complexidade visual: Simples ◀◻◻◻◻◻▶ Complexa</p> <p>Elementos visuais primários: Textual ◀◻◻◻◻◻▶ Gráfico</p> <p>Unidade de medida: <input type="checkbox"/> Recurso <input type="checkbox"/> Custo <input type="checkbox"/> Impacto Ambiental <input type="checkbox"/> Atividade <input type="checkbox"/> Tempo</p> <p>Visualização principal: <input type="checkbox"/> Temporal <input type="checkbox"/> Espacial <input type="checkbox"/> Categórica</p> <p>Visualização dos dados: ◻ ◻ ◻ ◻ ◻ ◻ Por recurso Por pessoa Por tempo Por espaço Por atividade Por categoria de consumo</p>	<p>Comparação</p> <p>Alvo de comparação: <input type="checkbox"/> Próprio usuário <input type="checkbox"/> Social <input type="checkbox"/> Meta</p> <p>Comparação com o tempo: Passado ◀◻◻◻◻◻▶ Projetado</p> <p>Localização da comparação social: <input type="checkbox"/> Geograficamente próximo <input type="checkbox"/> Demograficamente Similar <input type="checkbox"/> Rede Social selecionada</p> <p>Definição de meta: <input type="checkbox"/> O próprio usuário <input type="checkbox"/> O sistema sugere <input type="checkbox"/> Configurado externamente</p> <p>Dificuldade em alcançar o alvo de comparação: Fácil ◀◻◻◻◻◻▶ Difícil</p>																								
<p>Estratégias Persuasivas</p> <p>Estratégias persuasivas incluem:</p> <table border="0"> <tr> <td>Recompensas</td> <td>Definição de metas</td> </tr> <tr> <td>Punições</td> <td>Narrativa</td> </tr> <tr> <td>Comprometimento público</td> <td>Amabilidade</td> </tr> <tr> <td>Comprometimento escrito</td> <td>Reputação</td> </tr> <tr> <td>Aversão à perda</td> <td>Competição</td> </tr> <tr> <td>Kairos</td> <td>Prova social</td> </tr> <tr> <td>Encorajamento</td> <td>Autoridade</td> </tr> <tr> <td>Normas descritivas</td> <td>Apelo emocional</td> </tr> <tr> <td>Princípio da escassez</td> <td>Door-in-face</td> </tr> <tr> <td>Enquadramento</td> <td>Funcionalidades desbloqueadas</td> </tr> <tr> <td>Ângulo de ancoragem</td> <td>Efeito dotação</td> </tr> <tr> <td>Padrões</td> <td>Construir coleções</td> </tr> </table>	Recompensas	Definição de metas	Punições	Narrativa	Comprometimento público	Amabilidade	Comprometimento escrito	Reputação	Aversão à perda	Competição	Kairos	Prova social	Encorajamento	Autoridade	Normas descritivas	Apelo emocional	Princípio da escassez	Door-in-face	Enquadramento	Funcionalidades desbloqueadas	Ângulo de ancoragem	Efeito dotação	Padrões	Construir coleções		
Recompensas	Definição de metas																									
Punições	Narrativa																									
Comprometimento público	Amabilidade																									
Comprometimento escrito	Reputação																									
Aversão à perda	Competição																									
Kairos	Prova social																									
Encorajamento	Autoridade																									
Normas descritivas	Apelo emocional																									
Princípio da escassez	Door-in-face																									
Enquadramento	Funcionalidades desbloqueadas																									
Ângulo de ancoragem	Efeito dotação																									
Padrões	Construir coleções																									

Figura 20 - Categorias para orientar o design de eco-feedback. Fonte: FROEHLICH (2011) (tradução da autora).

1) Acesso à informação: se refere a como a informação será acessada, qual a frequência de atualização e a atenção necessária ao sistema. Possui 4 ítems:

- **Frequência de atualização:** pode ser em tempo real, em espaços maiores de tempo, ou somente quando o usuário acessar o sistema;
- **Localização frente o comportamento:** é a localização física do sistema de eco-feedback em relação ao comportamento: quanto mais próximo, maiores as chances de mudança de comportamento;
- **Demanda de atenção:** quantidade necessária de atenção dada ao sistema.
- **Esforço para acessar:** quantidade de trabalho que o usuário tem para acessar a informação no sistema.

2) Interatividade: aborda o nível de interação e personalização do sistema.

Engloba 3 ítems:

- **Nível de interatividade:** é o grau de interação do usuário com o sistema, que varia de nenhum a alto;
- **Customização pelo usuário:** é o grau de personalização possível do sistema feita pelo usuário;
- **Adições feitas pelo usuário:** refere-se às possibilidades de adições feitas pelos usuários, como anotações e correções de dados.

3) Meios de visualização: refere-se aos dispositivos tecnológicos e canais de interação utilizados, bem como seus tamanhos e formatos. Aborda 3 ítems:

- **Manifestação:** é o canal de interação do dispositivo a ser utilizado para o eco-feedback;
- **Adaptação do dispositivo ao ambiente:** trata do nível de incorporação do dispositivo ao ambiente, de maneira que estejam esteticamente alinhados;
- **Tamanho:** é o tamanho do dispositivo tecnológico utilizado para receber o sistema de eco-feedback.

4) Estratégias persuasivas: cita algumas estratégias persuasivas encontradas na literatura em diversas áreas de conhecimento.

5) Ações: trata de como sistema possibilita os usuários transformarem um dado visualizado diretamente em uma ação. Possui 5 ítems:

- **Grau de ação:** é a densidade de informação na tela;
- **Apoio à decisão:** sugere ações específicas ou decisões de compra visando diminuir o consumo;
- **Personalização pelo usuário:** é referente ao grau de personalização do sistema pelo usuário;
- **Intenção da informação:** trata da quantidade de ações que o sistema informa ao usuário;
- **Controle/automação:** é referente ao nível de independência do eco-feedback em relação a um outro sistema.

6) Representação dos dados: trata de como os dados serão visualmente representados no sistema. Tem 9 ítems:

- **Aparência dos dados na tela:** trata de como será a estética e do equilíbrio entre a forma e a função dos dados apresentados. Oscila entre o concreto e pragmático e o abstrato e artístico;
- **Histórico do comportamento:** mostra como o histórico dos dados poderá ser visualizado: segundos, horas, dias, semanas, meses etc;
- **Agrupamento temporal:** mostra como os dados serão agrupados. Ex: o histórico exibido pode ser anual e os dados estarem agrupados pelos meses;
- **Granularidade:** refere-se aos níveis de detalhamento dos dados;
- **Complexidade Visual:** é a densidade de informação na tela;
- **Elementos visuais principais:** trata dos elementos gráficos na tela e varia entre puramente textuais e puramente gráficos;
- **Unidades de medida:** são as medidas usadas para medir e apresentar os dados;
- **Visualização principal:** refere-se à visualização principal do sistema;
- **Visualização dos dados:** trata do tipo de categoria que agrupa os dados.

7) Aspectos Sociais: Embora esta categoria se mescle com a das estratégias persuasivas e com da comparação, ela precisou ser abordada à parte devido à importância das influências sociais no comportamento. Possui 4 ítems:

- **Alvo:** é a escala de atuação do sistema de eco-feedback, que pode focar em escalas menores (indivíduo) a escalas maiores (países, continentes etc);

- **Privado/público:** aborda se o sistema de eco-feedback terá visualização pública ou privada;
- **Compartilhamento de dados:** se refere a quais dados e com quem eles serão compartilhados;
- **Visualizar comparação social:** trata se a comparação com indivíduos ou grupos estará disponível ou não no sistema.

8) Comparação: Aborda com quem e como se dará a comparação no sistema.

Possui 5 ítems:

- **Alvo da comparação:** refere-se a quem ou o que é usado como comparação;
- **Comparação com o tempo:** refere-se ao tempo que será utilizado para fazer a comparação. Pode ser em relação a um evento passado ou a eventos projetados;
- **Localização da comparação social:** pode ser através de aspectos geográficos, demográficos ou de indivíduos selecionados em redes sociais;
- **Definição de meta:** trata de quem poderá configurar metas no sistema;
- **Dificuldade em alcançar o alvo de comparação:** O nível de dificuldade percebida em alcançar o alvo da comparação pode influenciar a motivação do usuário em manter ou mudar o comportamento (LATHAM & LOCKE, 1991, *apud* FROEHLICH, 2011, p. 105).

É importante destacar que embora o feedback possa ter diversas modalidades (visual, sonora e tátil), o modelo apresentado é voltado para o feedback visual. Contudo, nada impede que os designers possam pensar no uso combinado dessas modalidades. Outro ponto a ser mencionado é o fator tempo: espera-se que quanto mais próximo da ação executada o feedback atuar, maior será a eficiência por ligar diretamente ação-consequência. Os avanços tecnológicos possibilitam uma flexibilização dessa frequência (FROEHLICH, 2011, p.97). O feedback em relação a ações passadas, como registro dos comportamentos, também pode ser útil para a mudança, pois ajuda as pessoas a acompanhar e a detectar onde podem melhorar, projetando-se para o futuro. (RENAUD & COOPER, 2000, p.7).

5.3. Conclusão do capítulo

Apresentou-se neste capítulo o que são tecnologias persuasivas, os papéis que desempenham e as respectivas estratégias para cada papel desempenhado. Viu-se também que quando estas tecnologias têm como foco questões ligadas à sustentabilidade, outras estratégias devem ser consideradas.

A escolha das estratégias está diretamente ligada ao objetivo que se deseja alcançar. Como trabalhar com tecnologias persuasivas nem sempre é uma tarefa fácil para a equipe de design, o recomendado é que se quebre o comportamento-macro em pequenos comportamentos e que se inicie o estudo sobre um desses comportamentos simplificados, de preferência o menor possível.

Uma das estratégias mencionadas é o feedback, que possui características tanto informativas como motivacionais. Quando o foco é em aspectos ambientais, ele é chamado de eco-feedback, mostrando-se como uma forma do design contribuir para o desenvolvimento sustentável.

Como vimos que os valores humanos têm um papel importante na experiência do usuário e em tecnologias que tem a sustentabilidade como foco, é interessante considerar estratégias que foquem nos valores. Após um levantamento bibliográfico, identificou-se que as estratégias propostas por KNOWLES *et al.* (2014) possuem esta visão, podendo ser utilizadas em conjunto com o sistema de eco-feedback.

Tendo em vista o foco desta pesquisa, teremos, portanto, as estratégias de feedback e as destes autores citados como pré-requisitos para o trabalho. O modelo de design proposto para sistemas de eco-feedback com as 8 categorias servirá de base, ajudando a pensar em questões importantes para o sistema em um determinado contexto.