

4

Tecnologia sem estresse (*calm technology*)

Não é de hoje que se fala em "sobrecarga de informação" (HEMP, 2009, 2008). Wurman (1991) já alertava que a proliferação de sistemas de informação⁷⁶ poderia causar um sentimento de ansiedade, especialmente em se tratando de um sistema mal projetado. No entanto, por mais eficientes e agradáveis de usar que sejam os sistemas de informação, há uma limitação natural da nossa capacidade de processar e absorver estímulos. A tendência contemporânea é que tenhamos um aumento cada vez mais acelerado de fontes de informação, tornando essa questão mais complexa.

Não se trata apenas do aumento do número de informações; para muitas pessoas parece haver uma necessidade inconsciente de manter-se atualizado constantemente, a despeito de ser praticamente impossível absorver tamanho volume de dados diariamente. Para alguns, o uso prolongado de diversos aparelhos (telefones celulares, computadores, *laptops*, *tablets*) simultaneamente, com acesso a programas de email, *instant messenger*, mensagens de texto etc., é uma prática cada vez mais comum nos dias de hoje. No entanto, há indícios de que pessoas que costumam utilizar múltiplos sistemas de informação simultâneos por períodos prolongados têm sua concentração prejudicada. Esses hábitos podem afetar sua memória e diminuir a capacidade de seleção de informações úteis em meio a tanto ruído, aumentando a sensação de estresse (HEMP, 2009; RICHTER, 2010). O desejo de atualização ininterrupta pode de fato prejudicar o bem-estar dos indivíduos.

As sensações de sobrecarga e ansiedade por exposição demasiada a quantidades cada vez maiores de informação são potencializadas ainda mais com a computação pervasiva, dada a variedade de dispositivos computacionais nos bombardeando com informações. Não por acaso, ao iniciar o programa de computação ubíqua, Mark Weiser já buscava alternativas para a questão aparentemente paradoxal de ampliar as possibilidades de acesso às informações do

⁷⁶ Sistema de informação refere-se "ao conjunto de pessoas, procedimentos e equipamento projetado, construído, operado e mantido com a finalidade de coletar, registrar, processar, armazenar, recuperar e exibir informação, podendo assim servir-se de diferentes tecnologias" (HOUAISS e VILLAR, 2001). Aqui interessa especialmente o uso da tecnologia computacional para a coleta, registro, processamento e exibição de informações.

ambiente virtual e ao mesmo tempo diminuir o nível de atenção necessário e o estresse que esse acesso constante poderia promover. Weiser sugeria que o problema não se restringia ao aumento de informações disponíveis, uma vez que o ser humano lida naturalmente com uma série de estímulos simultaneamente sem que isso implique necessariamente em estresse. O problema seria como fazer com que o acesso às informações ocorresse de forma natural, sem desgaste:

A ubiquidade computacional irá ajudar a superar o problema de sobrecarga de informação. Há mais informações disponíveis ao nosso alcance durante um passeio na floresta do que em qualquer sistema computadorizado, ainda assim as pessoas acham uma caminhada entre as árvores relaxante e acham computadores frustrantes. Máquinas que se ajustam ao ambiente humano, em vez de forçar os humanos a entrar em um ambiente computadorizado, farão com que usar computadores seja tão revigorante quanto dar um passeio no bosque (WEISER, 1991, tradução minha)⁷⁷

A comparação entre o uso de computadores e uma caminhada no bosque pode não parecer muito adequada, especialmente considerando o contexto em que Weiser fez essa observação. No início dos anos 90 os computadores pessoais ainda não tinham alcançado a popularidade dos dias atuais. Enquanto um passeio na floresta poderia ser facilmente associado a uma atividade de lazer, os computadores em geral implicavam um ambiente de trabalho, ligados a situações que normalmente exigem concentração. Entretanto, a popularização dos computadores e especialmente sua utilização cada vez mais intensa como meio de comunicação, para atividades de socialização e lazer, podem aproximar esses contextos. Dessa forma, embora inicialmente a comparação feita por Weiser pudesse soar estranha, atualmente ela é apropriada. A utilização de computadores pode ser vista numa perspectiva de prazer e relaxamento, que não deveria demandar mais esforço cognitivo do que uma caminhada pela floresta.

Essa idéia é central para compreender a motivação por trás das pesquisas em ubiquidade computacional. Se por um lado espera-se dotar objetos corriqueiros com dispositivos computadorizados que possam processar informações e se comunicar com outros sistemas, por outro procura-se evitar a sobrecarga informacional. Isto não quer dizer, no entanto, que a computação ubíqua deva trabalhar necessariamente de forma oculta, a nossa revelia. Trata-se fundamentalmente de possibilitar o deslocamento do nosso foco de atenção; tornar o acesso

⁷⁷ (...) ubiquitous computers will help overcome the problem of information overload. There is more information available at our fingertips during a walk in the woods than in any computer system, yet people find a walk among trees relaxing and computers frustrating. Machines that fit the human environment, instead of forcing humans to enter theirs, will make using a computer as refreshing as taking a walk in the woods.

à informação algo natural, integrado ao nosso ambiente de maneira intuitiva, sem demandar maior esforço para sua utilização.

Weiser e Brown (1996) acreditavam que a computação ubíqua deveria focar-se na "calma", isto é, o uso cada vez mais intenso de sistemas computacionais não deveria gerar estresse. Ao contrário, os computadores deveriam tornar-se cada vez mais discretos, permitindo que fossem usados de maneira intuitiva:

A mudança potencialmente mais interessante, desafiadora e profunda decorrente da computação ubíqua é um foco em *calma*. Se os computadores estão por toda parte é melhor que fiquem fora do caminho, e isso significa projetá-los para que as pessoas (...) permaneçam serenas e em controle. Calma é um novo desafio que a ubiquidade computacional traz à computação. Quando os computadores são usados atrás de portas fechadas por peritos, a calma é relevante apenas para alguns. Computadores para uso pessoal têm-se centrado na excitação da interação. Mas quando os computadores estão por toda parte, de modo que queremos usá-los enquanto fazemos outras coisas e ter mais tempo para sermos mais plenamente humanos, precisamos repensar radicalmente os objetivos, o contexto e a tecnologia computacional e todas as tecnologias que aglomeram-se em nossas vidas. Calma é um desafio fundamental para todos os projetos tecnológicos dos próximos cinquenta anos. (WEISER e BROWN, 1996, grifo dos autores, tradução minha).⁷⁸

Weiser e Brown frisavam que os sistemas deveriam permitir o deslocamento do nosso foco de atenção. O computador pessoal, na sua configuração mais comumente conhecida, o *desktop computer*, normalmente requer nossa atenção para sua utilização. Somos capazes de realizar tarefas complexas como dirigir um carro em meio ao trânsito de uma megalópole enquanto conversamos com outros passageiros e ouvimos música ao mesmo tempo, mas quando utilizamos computadores dificilmente realizamos outra tarefa paralelamente.

É justamente a possibilidade de deslocar o foco de atenção durante a utilização de sistemas computadorizados a questão principal defendida pelos criadores da computação ubíqua; Weiser e Brown acreditavam que os sistemas computacionais deveriam trabalhar simultaneamente com o centro e a periferia de nossa atenção, favorecendo uma sensação de calma e conforto:

Mas algumas tecnologias levam à verdadeira calma e conforto. Não existe menos tecnologia envolvida em um par de sapatos confortáveis, em uma caneta, ou no serviço de entregas do *New York Times* em uma manhã de domingo, do que em um computador pessoal. Por que é que muitas vezes um é irritante, e os outros freqüentemente relaxantes? Acreditamos que a diferença está em como cativam a nossa atenção. *Calm Technology* envolve tanto o centro como a periferia de nossa

⁷⁸ The most potentially interesting, challenging, and profound change implied by the ubiquitous computing era is a focus on *calm*. If computers are everywhere they better stay out of the way, and that means designing them so that the people (...) remain serene and in control. Calmness is a new challenge that UC brings to computing. When computers are used behind closed doors by experts, calmness is relevant to only a few. Computers for personal use have focused on the excitement of interaction. But when computers are all around, so that we want to compute while doing something else and have more time to be more fully human, we must radically rethink the goals, context and technology of the computer and all the other technology crowding into our lives. Calmness is a fundamental challenge for all technological design of the next fifty years.

atenção, e de fato movimenta-se entre ambos. (WEISER e BROWN, 1996, tradução minha)⁷⁹.

A periferia, segundo Weiser e Brown, refere-se àquilo que é percebido sem necessitar de atenção explícita. Os autores dão como exemplo o barulho do motor de um carro: quando dirigimos, normalmente não prestamos atenção ao barulho do motor. Não é que não possamos ouvir o som produzido pelo motor, simplesmente não prestamos atenção a ele. Entretanto, se ele produzir algum ruído fora do comum, é provável que seja percebido rapidamente. O barulho do motor, neste caso, estava na periferia de nossa atenção mas passou para o centro quando houve uma mudança no padrão habitual.

A idéia geral da relação centro-periferia de nossa atenção é relativamente fácil de compreender. Mas, como se dá, efetivamente, essa mudança de foco? O que é atenção? Quais as características que fazem com que algo capte a nossa atenção, enquanto outros estímulos permanecem na periferia perceptiva? A morte prematura de Weiser, em 1999, deixou uma lacuna no que se refere às pesquisas sobre *calm technology*. Muitas perguntas como essas, que possivelmente seriam investigadas com a continuidade de seu trabalho, ficaram sem resposta. Isso não impediu que o conceito geral de sua proposta inicial tenha sido adotado em pesquisas posteriores no campo da interação homem-computador (IHC). No entanto, até onde pode-se perceber, os estudos de IHC que fazem referência à *calm technology* não chegam a aprofundar a discussão sobre o que é atenção, quais as características e comportamento da periferia de nossa percepção. O entendimento dessas questões é fundamental para que se possa projetar sistemas de informação na perspectiva da *calm technology*.

Tendo isso em perspectiva, a seguir discute-se o funcionamento dos mecanismos atencionais, buscando identificar os fatores que influenciam nossa atenção, de maneira a facilitar o projeto de sistemas de informação que atuem na periferia perceptiva.

4.1

O que é atenção?

Os meios pelos quais se processa a atenção ainda são controversos. A psicologia é o campo do conhecimento que tem se ocupado mais sistematica-

⁷⁹ But some technology does lead to true calm and comfort. There is no less technology involved in a comfortable pair of shoes, in a fine writing pen, or in delivering the New York Times on a Sunday morning, than in a home PC. Why is one often enraging, the others frequently encalming? We believe the difference is in how they engage our attention. Calm technology engages both the center and the periphery of our attention, and in fact moves back and forth between the two.

mente em compreender os mecanismos atencionais dos seres humanos. Há diferentes abordagens para a investigação do funcionamento da atenção, especialmente no que se refere à seleção de estímulos advindos do ambiente, às etapas envolvidas no processamento das informações captadas, e às estruturas do cérebro responsáveis pelos mecanismos atencionais. De maneira geral, no entanto, pode-se perceber alguns pontos de acordo entre as pesquisas que tratam deste tema.

Uma referência recorrente – e possivelmente uma das mais antigas a apresentar uma definição sobre atenção – é o trabalho de William James (1890). Embora não trate em detalhe dos processos internos do cérebro humano no que se refere aos mecanismos atencionais, a obra de James tem o mérito de discutir o assunto, mesmo que em um âmbito mais abrangente. James é um dos primeiros a afirmar que a atenção pressupõe um processo de seleção entre diferentes estímulos:

Qualquer um sabe o que é atenção. É a apropriação, pela mente, de forma clara e vívida, de um dentre diversos objetos ou linhas de pensamentos simultâneos possíveis. Foco, concentração da consciência são a sua essência. Atenção implica abster-se de algumas coisas para lidar efetivamente com outras. (JAMES, 1890, pp.403-404, tradução minha)⁸⁰

A definição de James, embora aparentemente próxima ao senso comum, elenca pontos importantes para qualquer discussão sobre o que é atenção: nossa capacidade limitada de processamento simultâneo com mesmo nível de eficiência e a decorrente seleção que fazemos de diferentes estímulos. De fato, a idéia de que estar atento a algo implica selecionar um dentre diversos estímulos não parece ser controversa. No entanto, a definição pioneira de James não é suficiente para a compreensão dos mecanismos internos responsáveis pela atenção, como destaca Isabel Arend:

Essa descrição intuitiva de alguns fenômenos que podemos relacionar com a atenção pode nos ajudar a buscar elementos comportamentais, da vida cotidiana, que podem refletir certos mecanismos de seleção responsáveis por certos tipos de conduta. Essa idéia é bastante próxima à enunciada anteriormente por William James, de que todos sabemos o que é atenção. No entanto, o fato de algumas experiências cotidianas refletirem o que poderia ser uma definição de atenção, não significa que se esteja próximo de chegar a uma definição para a ampla gama de fenômenos que se pode atribuir a ela. (AREND, 2005, tradução minha)⁸¹

⁸⁰ Every one knows what attention is. It is the taking possession by the mind, in clear and vivid form, of one out of what seem several simultaneously possible objects or trains of thought. Focalization, concentration of consciousness are of its essence. It implies withdrawal from some things in order to deal effectively with others. (JAMES, 1890, pp.403-404)

⁸¹ Esta descripción intuitiva de algunos fenómenos que podemos relacionar con la atención nos puede ayudar a buscar elementos conductuales, de la vida cotidiana, que pueden estar reflejando ciertos mecanismos de selección responsables de aciertos tipos de conducta. Esta idea está bastante cerca de la previamente enunciada por William James de que todos sabemos lo que es la atención. Sin embargo, el hecho de que algunas experiencias cotidianas estuviesen reflejando lo que podría ser una definición de atención, no implica que se esté cerca de alcanzar una definición para la amplia gama de fenómenos que a ella se pueden atribuir.

As pesquisas sobre atenção indicam que o nosso cérebro, de alguma forma, elege determinadas informações para efetuar um processamento mais aprofundado, enquanto outras permanecem em segundo plano. Isso se daria pela nossa incapacidade de trabalhar com o mesmo nível de detalhe todas as informações recebidas do meio ambiente, ou ainda, advindas de processos cognitivos internos. De fato, a atenção envolve a articulação de diversos processos cognitivos, conscientes ou não, incluindo as sensações e a memória.

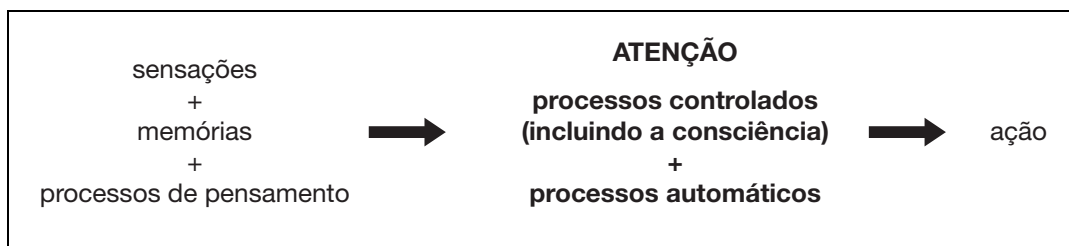


Figura 17: Processos cognitivos relacionados à atenção (adaptado de Sternberg, 2000, p.78)

4.1.1 Mecanismos atencionais

Uma das questões sobre o processamento da nossa atenção é determinar em que momento se dá a seleção dos estímulos. Um dos modelos teóricos sobre este assunto parte do pressuposto que os estímulos recebidos passariam por um "filtro" perceptivo que eliminaria parte das informações a serem analisadas em detalhe. De acordo com esta corrente, somente alguns dos estímulos seriam processados a fundo, ocorrendo então uma "seleção inicial".

Estudos de escuta dicótica⁸² demonstraram que essa seleção e priorização dependem do significado dos estímulos (HELENE e XAVIER, 2003, p.16). O contexto onde ocorre sua apresentação também influencia nessa seleção, o que envolveria um processamento substancial das informações recebidas, incongruente com a idéia de filtro inicial. Não por acaso, um modelo teórico posterior advoga uma "seleção tardia": todos os estímulos seriam analisados semanti-

⁸² Escuta dicótica e escuta biauricular são procedimentos utilizados em estudos de psicologia cognitiva para investigar a atenção seletiva no sistema auditivo. Na escuta dicótica, dois estímulos auditivos distintos são apresentados simultaneamente a um sujeito, sendo um estímulo em cada ouvido – mensagem A em um ouvido, mensagem B no outro ouvido, ao mesmo tempo. Na escuta biauricular, dois estímulos distintos são apresentados simultaneamente em ambos os ouvidos – mensagens A e B, nos dois ouvidos, ao mesmo tempo. O participante do teste é convidado a prestar atenção a uma ou ambas as mensagens (dependendo do método usado no experimento). Posteriormente, investiga-se a percepção do participante sobre o conteúdo de cada mensagem. Notadamente, em situações de escuta biauricular os indivíduos tiveram muito mais dificuldade em identificar diferenças entre as mensagens, isto é, em dividir sua atenção, do que com escuta dicótica (STERNBERG, 2000, p.89).

camente, comparados com informações armazenadas em nossa memória, para só então proceder a uma seleção entre quais seriam processados mais a fundo, e quais seriam relegados a um processamento atenuado, periférico. (LIMA, 2005; MORENO e MARÍN, 2006, STERNBERG, 2000).

Tanto o modelo da seleção inicial quanto o da seleção tardia baseiam-se no conceito de filtro, de que a atenção é um sistema de processamento de capacidade limitada e que, portanto, algumas informações não são processadas profundamente. Como destacam Helene e Xavier:

Ambas admitem que informações submetidas a processamento pré-atencional competem pelo acesso a "sistemas de processamento de capacidade limitada"; dependendo das intensidades relativas das informações processadas nos sistemas pré-atencionais e da influência de expectativas sobre informações relevantes, ganhariam acesso ao "sistema de capacidade limitada", tornando-se conscientes e contribuindo para o controle da resposta. Isto é, para que uma informação se torne consciente ela deve ganhar acesso a um "sistema de capacidade limitada" e, assim, contribuir para o controle da resposta (HELENE e XAVIER, 2003, p.16).

Convém ressaltar, no entanto, que no modelo de seleção tardia é mais presente a idéia de que a percepção é anterior à atenção. A seleção tardia afetaria a resposta e o arquivamento da informação na memória, mas não a percepção. Algumas informações tornar-se-iam conscientes e influenciariam nas respostas aos estímulos recebidos, enquanto outras seriam percebidas inconscientemente.

Da metáfora de filtro mais recentemente passou-se a entender a atenção não tanto como um mecanismo de processamento de informações, mas como um **mecanismo central de controle** de uma rede de sistemas que atuam conjuntamente facilitando ou inibindo o processamento dos estímulos recebidos (MORENO e MÁRIN, 2006; AREND, 2005; STERNBERG, 2000). Acredita-se também que há mecanismos específicos para modalidades sensoriais diferentes; dessa forma, atividades que demandem atenção dividida serão mais facilmente realizadas quando envolverem recursos sensoriais diferentes (como a audição e a visão) do que quando envolverem um só canal sensorial. Assim, o grau de "atenuação" de estímulos concorrentes varia também em função da sobrecarga de um canal sensorial, ou da possibilidade de divisão de recursos atencionais em mais de um sentido.

Importante destacar ainda que há diferença entre atenção e consciência. Embora as primeiras teorias sobre atenção associassem-na à consciência, sabe-se hoje que existem processos atencionais que ocorrem sem um controle consciente do indivíduo. Sternberg (2000) faz a seguinte distinção entre atenção e consciência:

Enquanto a *atenção* abrange toda a informação que uma pessoa está manipulando (uma parte da informação disponível da memória, da sensação e de outros

processos cognitivos), a *consciência* compreende apenas a variação mais restrita da informação que ela está consciente de manipular. A atenção possibilita-nos utilizar criteriosamente nossos recursos cognitivos ativos limitados (...) para responder rápida e corretamente aos estímulos que interessam e para lembrar informação importante. O conhecimento consciente permite-nos monitorar nossas interações com o ambiente, relacionar nossas experiências passadas e presentes e, desse modo, perceber um encadeamento contínuo de experiências e controlar e planejar nossas futuras ações. (STERNBERG, 2000, p.106, grifos do autor).

Assim, há um certo nível de atenção que ocorre de maneira pré-consciente, sem que se tenha controle. A captação da atenção pode ocorrer tanto por processos cognitivos automáticos quanto por processos cognitivos controlados. Sternberg (2000) caracteriza esses processos da seguinte forma:

- **Processos cognitivos automáticos:**
 - ocorrem fora do conhecimento consciente;
 - exigem pouco ou nenhum esforço ou mesmo intenção;
 - são realizados como processos paralelos, isto é, com muitas operações ocorrendo simultaneamente;
 - são relativamente rápidos.
- **Processos cognitivos controlados:**
 - exigem controle consciente;
 - são realizados em série, isto é, seqüencialmente, um de cada vez;
 - consomem um tempo relativamente longo para sua execução.

Em função dos processos que levam à captação da atenção, Helene e Xavier (2003) classificam a atenção em "automática" e "voluntária". A **atenção automática** geralmente é disparada por estímulos externos discrepantes, inesperados, e é uma resposta automática de nosso organismo.

Admite-se que processos automáticos de captação da atenção sejam velozes e não requeiram "controle ativo" por parte da pessoa, podendo, por isso mesmo, ocorrer concomitantemente a outros processamentos, com pouca interferência; além disso, eles podem ser desencadeados prontamente, de forma quase inevitável, por eventos inesperados, surpreendentes ou incongruentes no ambiente, mesmo que o participante não esteja, inicialmente, prestando atenção à fonte da estimulação. É o que acontece, por exemplo, quando um objeto aparece inesperadamente no campo visual ou quando um estímulo é discrepante em relação aos que os rodeiam; antes mesmo de haver uma decisão consciente de atender ao objeto ou estímulo, seu surgimento inesperado (ou sua incongruência com o meio) *per se* atrai a atenção. Neste último caso, não há um esforço consciente e voluntário no direcionamento atencional, mas apenas uma reação de captura da atenção gerada pelo estímulo, denominada "atenção automática"; posteriormente, também a "atenção voluntária" pode ser deslocada para essa fonte de estimulação, como forma de obter mais informações (HELENE e XAVIER, 2003, p.16).

A **atenção voluntária** se relaciona com processos cognitivos controlados, que em geral implicam uma análise consciente e mais detalhada dos estímulos externos. Dessa forma, acaba por envolver recursos cognitivos mais complexos,

razão pela qual não opera tão facilmente quando há uma diversidade de estímulos concorrentes, especialmente se forem relativos ao mesmo canal sensorial. Pode-se dizer que enquanto a atenção automática tende a ocorrer de forma paralela, a atenção voluntária tende a ter um funcionamento serial. Convém destacar que esses dois sistemas muitas vezes funcionam em conjunto: uma situação pode acionar a atenção automática, e no momento seguinte a situação poderá envolver a atenção voluntária, na análise aprofundada da fonte de estímulo.

Helene e Xavier também ressaltam que as limitações de processamento simultâneo ligadas à atenção de controle voluntário podem diminuir através da prática, do treinamento repetitivo para realização de alguma tarefa. Segundo estes autores, a complexidade da análise dos estímulos típica da atenção voluntária pode ser minimizada com a familiaridade a esses estímulos:

Indivíduos treinados são capazes de desempenhar concomitantemente tarefas complexas que supostamente se utilizam dos mesmos recursos de processamento, com pouca ou nenhuma interferência no desempenho. Esse tipo de resultado sugere que o treinamento repetitivo alivia a carga atencional, supostamente em decorrência da automatização. Assim, o desempenho lento, serial e mediado verbalmente (que demanda grande quantidade de recursos), usualmente observado nos estágios iniciais da aquisição de uma habilidade, é gradualmente substituído pelo desempenho rápido, paralelo e que requer pouco esforço e controle voluntários (demandando relativamente poucos recursos). (...) Assim, é possível que esse processo de automatização possibilite a identificação de determinados estímulos ambientais (pessoalmente significativos para o indivíduo) através de processos pré-atencionais procedimentalizados sob a forma de subrotinas, portanto, independentes de atenção controlada (HELENE e XAVIER, 2003, p.17).

É necessário destacar que, apesar dos diferentes tipos de atenção aqui descritos, essas categorias não são estanques. Sternberg (2000) resalta que, de fato, a atenção deve ser vista como um *continuum* entre processos inteiramente automáticos e completamente controlados. Embora haja uma diversidade de processos automáticos que não podem ser conscientemente recuperados, há certas rotinas automatizadas que podem ser trazidas à consciência e controladas com relativa facilidade. Por outro lado, é possível também automatizar um procedimento, isto é, fazer com que mude de um estado altamente consciente para um estado relativamente automático. (STERNBERG, 2000, p.82).

Alguns disparadores de atenção podem, através de repetidas exposições, tornar-se habituais e não surtirem o mesmo efeito. Isto é conhecido como *habituação*: uma tendência a acostumar-se com um estímulo e gradualmente notá-lo cada vez menos. O reverso dessa situação também é verdadeiro: pode ocorrer uma *desabituação*, isto é, uma mudança ou leve variação de um estímulo ao qual se está habituado pode atrair a atenção. Ambos os processos ocorrem de forma automática, sem que tenhamos consciência e sem exigir esforço.

Cumpre destacar ainda que a habituação difere da adaptação sensorial, isto é, dos processos automáticos pelo qual nosso organismo se adapta a um estímulo (por exemplo, a adaptação a uma situação luminosa de um ambiente). Não temos controle sobre a adaptação, mas sim sobre a habituação. Um estímulo ao qual estamos habituados e já não prestamos atenção pode ser facilmente trazido para o foco de nossa atenção, de acordo com nossa vontade. Por exemplo, deixamos de perceber uma música ambiente, mas podemos voltar nossa atenção para ela se alguém nos perguntar "que música é essa?". Por outro lado, não somos capazes de optar por não adaptar nossa visão a um ambiente escuro.

Sternberg (2000) sintetiza as diferenças entre adaptação sensorial e habituação da seguinte forma:

ADAPTAÇÃO	HABITUAÇÃO
Inacessível ao controle consciente	Acessível ao controle consciente
Intimamente ligada à intensidade do estímulo	Não se liga intimamente à intensidade do estímulo
Sem relação com a quantidade, duração ou caráter recente das exposições anteriores	Relacionada intimamente à quantidade, à duração e ao caráter recente das exposições anteriores

Tabela 2: Adaptação versus habituação (adaptado de STERNBERG, 2000, p.87)

A habituação tem importância fundamental nos processos atencionais, especialmente ao aliviar a carga de atenção necessária para determinados estímulos concorrentes, sem exigir grande quantidade de recursos cognitivos para tanto. Como destaca Sternberg (2000):

(...) a própria habituação não exige esforço consciente e usa poucos recursos de atenção. A despeito de seu uso insignificante desses recursos, ela propicia muito apoio aos processo de atenção, permitindo-nos facilmente desviar nossa atenção de estímulos conhecidos e relativamente estáveis para estímulos novos e variáveis. (STERNBERG, 2000, p.87)

Por não ser um processo fechado à interferência consciente, a habituação é extremamente relevante ao projeto de ambientes com múltiplos sistemas de informação, e particularmente para possibilitar que esse sistemas possam ser deslocados facilmente do centro para a periferia de nossa atenção.

4.1.2 Funções da atenção

Como dito anteriormente, os diversos tipos de atenção descritos atuam em conjunto, envolvendo processos controlados e automáticos, e utilizando canais sensoriais diversos. Cada situação irá demandar recursos distintos, bem como

envolver diferentes níveis de atenção. Em cada contexto, a atenção poderá ter funções diversas. De acordo com Sternberg (2000, p.87), a psicologia cognitiva reconhece quatro funções principais da atenção:

- **atenção seletiva:** na qual escolhemos prestar atenção a alguns estímulos e ignoramos outros;
- **vigilância:** na qual esperamos atentamente detectar o aparecimento de um estímulo específico;
- **sondagem:** na qual procuramos ativamente estímulos particulares ou mais informações sobre um estímulo;
- **atenção dividida:** na qual distribuímos nossos recursos de atenção disponíveis para coordenar o desempenho de mais de uma tarefa ao mesmo tempo.

Cada uma dessas funções foi estudada a fundo pela psicologia cognitiva. Algumas de suas características interessam especialmente ao projeto de sistemas de informação na perspectiva de tecnologia sem estresse.

A **atenção seletiva** é usada constantemente em nosso dia-a-dia. A situação mais utilizada para exemplificar sua aplicação é o chamado "problema do coquetel" (*cocktail party effect*). Em uma festa, ou um coquetel, normalmente estamos expostos a uma série de estímulos sonoros, mas conseguimos manter nossa atenção voltada para conversas específicas, selecionando características particulares dos sons que nos circundam. É possível inclusive estar aparentemente envolvido em uma conversa, mas prestar atenção em outra. De maneira análoga, mesmo em meio ao caos sonoro de uma festa, normalmente nossa atenção é atraída quando alguém menciona nosso nome.

Nem sempre a atenção seletiva é tão facilmente controlada. No que se refere à visão, essa questão é bem explorada através dos testes do tipo Stroop. Na versão mais conhecida deste teste, o participante é orientado a ler uma série de palavras que indicam nomes de cores diferentes. Cada palavra é impressa em uma cor, que pode ou não coincidir com a enunciada no texto. A pessoa deve pronunciar em voz alta o nome da cor escrita, focalizando a palavra, e desconsiderando a cor na qual foi impressa. Em seguida, um outro conjunto de palavras é apresentado, sem que haja coincidência entre a cor indicada em cada palavra e a cor na qual foi efetivamente impressa. O participante deve dizer em voz alta em qual cor foi impressa cada palavra, ignorando os nomes escritos. O que se percebe é que no primeiro experimento não há qualquer dificuldade: nome da cor e cor impressa são iguais, e os participantes conseguem ler as palavras sem problema algum. Mas no segundo experimento, quando devem dizer em qual cor foi impressa a palavra, ignorando o que está escrito, os sujeitos

apresentam grande dificuldade em realizar a tarefa satisfatoriamente. Ao que parece, não é tão fácil selecionar apenas o componente cromático do que se vê e ignorar o texto. Acredita-se que isso se deve ao fato da leitura ser um ato tão internalizado que é realizado quase inconscientemente. Dificilmente uma pessoa culta irá ver uma palavra sem ler, a não ser que seja em um idioma desconhecido. Esse tipo de experimento busca perceber que fatores podem influenciar a atenção seletiva no que se refere à visão.

vermelho	amarelo	azul	verde
azul	vermelho	verde	amarelo
amarelo	verde	vermelho	azul

Tabela 3: Teste Stroop 1 - deve-se ler o nome das cores, o mais rápido possível

vermelho	azul	verde	amarelo
amarelo	vermelho	azul	verde
azul	amarelo	verde	vermelho

Tabela 4 Teste Stroop 2 - deve-se nomear a cor com a qual cada palavra foi impressa, o mais rápido possível

A função de **vigília** normalmente envolve a expectativa de identificação de um estímulo específico. Ocorre quando a atenção está fortemente voltada para o surgimento de um estímulo, implicando portanto uma situação de espera e manutenção de um estado atento por um longo período de tempo. Normalmente implica também uma ação de resposta ao estímulo. É o caso, por exemplo, de controladores de tráfego aéreo, que mantêm um nível de atenção ao monitor de acompanhamento dos vôos, permanecendo em estado de vigília constante. Estudos sobre a vigília ligadas ao campo visual indicam que nossa atenção pode ser influenciada pela expectativa quanto à localização; quando sabemos o local provável onde um estímulo irá aparecer, temos uma resposta muito mais rápida a ele do que quando não temos a informação do ponto provável de seu aparecimento.

Há evidências de que quando estamos em estado de vigília temos respostas mais rápidas aos estímulos recebidos. No entanto, a precisão na interpretação destes estímulos diminui, o que sugere que quando o sistema de vigília está em funcionamento há uma inibição do sistema atencional anterior, responsável pela análise semântica dos estímulos (POSNER, 1994, p.7401).

Ainda no que se refere ao estado de vigília, há certa independência do campo visual em relação ao ponto de fixação da atenção. Parece haver uma distinção entre o ponto focal de visão e o "foco atencional": dentro do campo visual, diversos estímulos competem por nossa atenção, mas de maneira independente ao ponto focal da visão. Mesmo quando olhamos fixamente para um ponto, nossa atenção pode deslocar-se para outra região do campo visual, movendo-se de maneira independente dos movimentos oculares (POSNER, 1980). Sabe-se também que o foco atencional, no que se refere aos estímulos visuais, pode ser ampliado abrangendo uma área maior tal qual um fecho de luz. O foco atencional pode ainda ser dividido em pontos espaciais distintos; no entanto essa situação é instável, como atestam Moreno e Márin:

(...) quando se dão as condições necessárias a atenção pode ser dividida, mas esta situação é muito instável, provavelmente pela quantidade de recursos que requer, e qualquer demanda, especialmente de caráter exógeno, devolve o sistema a um estado unifocal. (MORENO e MÁRIN, 2006, p.318, tradução minha)⁸³

Outros fatores podem influenciar a atenção, quando em estado de vigília. A intensidade de um estímulo inesperado pode atrair a atenção, interferindo na expectativa ligada a uma localização específica. Uma luz muito intensa que apareça subitamente no campo visual irá chamar a atenção para si, mesmo que não seja o estímulo esperado, ou que apareça em uma região improvável. É também conhecido o fenômeno da "piscada atencional" (*attentional blink*): quando estamos em vigília, na expectativa de perceber um estímulo visual específico, uma vez que ele seja percebido tendemos a ignorar um segundo estímulo imediatamente posterior. Ao que tudo indica, ocorre uma redução da capacidade de perceber um segundo estímulo externo quando este ocorre em um intervalo de tempo entre 100 e 400 milésimos de segundo após o primeiro estímulo (OLIVERS, NIEUWENHUIS, 2005; AREND, 2005). Esse fenômeno praticamente não se percebe após um intervalo de tempo maior, e parece estar ligado especialmente a estímulos que compartilham o mesmo canal sensorial. Quando há ocorrência de múltiplos estímulos através de canais sensoriais distintos essa limitação não é tão perceptível.

A função de atenção ligada à **sondagem** refere-se a uma situação de busca por alguma informação específica (o "alvo") em meio a diversos itens dispersos no ambiente (elementos "distratores"). É vasta a quantidade de pesquisas sobre esse tipo de atenção, especialmente em sondagens visuais. As pesquisas

⁸³ En definitiva, parece que cuando se dan las condiciones necesarias la atención sí puede ser dividida, pero que esta situación es muy inestable, probablemente por la cantidad de recursos que se requieren, y cualquier demanda, especialmente si es de carácter exógena, devuelve el sistema a un estado unifocal.

em geral buscam identificar fatores que influenciam na localização de um alvo em meio a estímulos distratores. Algumas das variáveis utilizadas nestas pesquisas são as próprias características formais do alvo, o contraste entre alvo e distratores, a quantidade de itens distratores e de alvos, a existência ou não de padrões na arrumação dos itens, a influência do movimento dos elementos durante a sondagem visual etc.

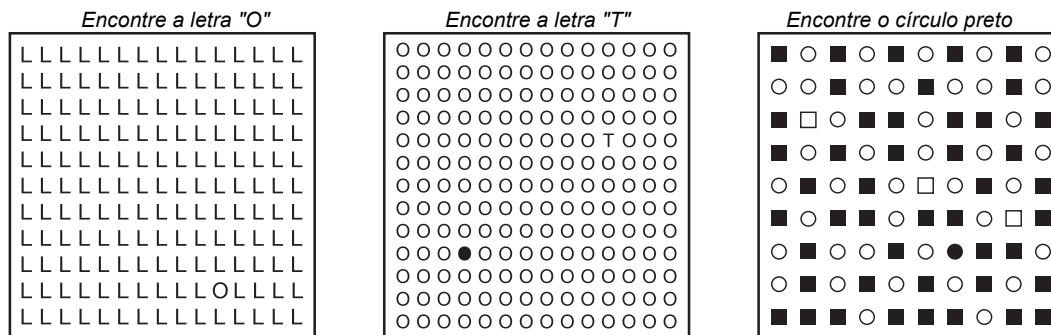


Figura 18: Exemplos de testes de sondagem visual. O contraste dos elementos pode influenciar na atenção, assim como a variação de características dos elementos distratores aumenta a complexidade do teste (adaptado de STERNBERG, 2000, p.95).

Um fenômeno curioso relacionado à sondagem visual é a combinação de características de elementos distratores que leva a acreditar que um alvo foi encontrado. Por exemplo, se o alvo é um triângulo amarelo e no campo visual periférico são avistados um triângulo vermelho e um círculo amarelo – elementos distratores – é possível combinar essas características e ter a impressão de que se viu um triângulo amarelo. Acredita-se ter visto algo que na verdade é a combinação de características isoladas de dois elementos distratores; ocorre uma *conjunção ilusória* (STERNBERG, 2000, p.97). Como a maioria dos processos atencionais, as conjunções ilusórias podem ser influenciadas pelo contexto:

Essas conjunções também podem ser influenciadas por outros aspectos do contexto circundante e pelo conhecimento prévio e por esquemas existentes (TREISMAN, 1990). Por exemplo, é muito mais provável que formemos uma conjunção ilusória de características que nos leve a perceber uma banana amarela e uma ameixa roxa, do que uma banana roxa e uma ameixa amarela, a menos, talvez, que as frutas restantes sejam representadas em uma tela com maçãs azuis e limas róseas. (STERNBERG, 2000, p.97)

Apesar de ser pesquisada em laboratório em condições bem particulares, a sondagem é utilizada em situações cotidianas sem que se perceba. Por exemplo, quando procuramos um item de uma marca específica em uma prateleira de supermercado com diversos itens semelhantes, estamos atentos, realizando uma sondagem visual.

A **atenção dividida** ocorre quando se realiza simultaneamente mais de uma tarefa que exija atenção. As tarefas podem tanto envolver a atenção controlada quanto a atenção automática. Tarefas que demandem atenção automática são mais facilmente realizadas em conjunto. É mais difícil realizar simultaneamente mais de uma tarefa que demande atenção voluntária, posto que essas exigem mais recursos cognitivos. Todavia, através da prática é possível realizar mais de uma tarefa de atenção voluntária, mesmo que as atividades demandem tomada de decisão e raciocínio, como realizar a leitura para compreensão detalhada de um texto (com posterior averiguação da compreensão do que foi lido) ao mesmo tempo em que se escreve um ditado falado.

4.1.3 Percepção e atenção

Como dito anteriormente, existem diferentes tipos de atenção. A atenção voluntária, ou controlada, se relaciona intimamente com um ação consciente, intencional, embora processos automáticos ocorram simultaneamente. Processos atencionais voluntários em geral pressupõem um estado de alerta e engajamento. Já os processos atencionais automáticos ocorrem de maneira inconsciente, podendo eventualmente (mas não necessariamente) passar a um nível consciente e controlado. Cumpre ressaltar, no entanto, que mesmo para processos atencionais automáticos há uma série de estímulos que são captados em paralelo, e que nem sempre irão chamar nossa atenção. Os canais sensoriais estão constantemente em atividade, fazendo leituras do nosso entorno. Esses estímulos são processados inconscientemente, em um processo dinâmico que envolve o acesso à memória, a construção de hipóteses de acordo com a comparação com fatos vividos, a análise do contexto presente. Somente hipóteses e esquemas perceptivos válidos, isto é, que sejam considerados possíveis para o contexto dado, é que terão acesso a um nível superior de processamento, podendo então atingir a consciência. Nesse sentido, pode-se dizer que nossa percepção tem íntima relação com os processos atencionais.

Na verdade, estímulos sensoriais paralelos podem inclusive auxiliar em tarefas que exijam determinado tipo de atenção. Estudos em laboratório demonstram que sujeitos distraídos com alguma atividade simultânea de baixa complexidade (como por exemplo, ouvir música) obtiveram uma taxa de sucesso maior na tarefa de identificar uma seqüência de estímulos visuais do que aqueles que estavam com sua atenção completamente voltada para a execução da tarefa,

sem uma distração simultânea. Olivers e Nieuwenhuis (2005) relatam um experimento durante o qual perceberam que indivíduos envolvidos em tarefas que exigiam um estado de vigília atenta sofreram mais o efeito de piscada atencional, deixando de perceber estímulos-alvo sequenciais quando não estavam expostos a um estímulo sonoro simultâneo. Efeito semelhante ocorre durante o treinamento de algumas atividades físicas: estudos com jogadores de golfe demonstram que sua performance foi aprimorada quando realizavam tarefas de discriminação auditiva simultaneamente aos treinos de golfe, quando comparados com jogadores que estavam 100% focados no treino, sem estímulos simultâneos (OLIVERS e NIEUWENHUIS, 2005). Ao que parece, estímulos paralelos em múltiplos canais sensoriais "aliviam" a tensão típica de um estado de atenção voluntária, aumentando a eficiência nas atividades principais.

4.1.4

A influência da memória, do aprendizado e da experiência

Sabe-se que a atenção é uma relação cognitiva que envolve a memória, a percepção do ambiente, as sensações e o contexto. Conforme discutido anteriormente, embora muitos processos atencionais ocorram de maneira inconsciente, é possível diminuir o nível de atenção necessário para lidar com determinados estímulos através da habituação. Nesse processo, a memória, o aprendizado através da experiência, cumprem um papel essencial. Convém explicitar melhor como esses elementos se relacionam com a atenção.

Segundo Arnheim (2004), a percepção visual depende de um aprendizado, de uma experiência prévia. Perceber a forma de um objeto tem relação com um reconhecimento, uma familiaridade com aquela forma, advinda da experiência vivida anteriormente.

A visão atua no material bruto da experiência criando um esquema correlato de formas gerais, que são aplicáveis não somente a um caso individual concreto, mas a um número indeterminado de outros casos semelhantes também (ARNHEIM, 2004, p.39)

(...) estritamente falando, a imagem é determinada pela totalidade das experiências visuais que tivemos com aquele objeto ou com aquele tipo de objeto durante toda a nossa vida (ARNHEIM, 2004, p.40)

De acordo com Arnheim, quando vemos uma imagem, interpretamo-la acionando esquemas armazenados em nossa memória, criados a partir de experiências visuais semelhantes que tivemos anteriormente. Contudo, não é somente a visão que pode ser associada à criação de esquemas e à memória. De maneira análoga, Helene e Xavier (2003), demonstram que o aprendizado adquirido em eventos passados tem influência nos mecanismos atencionais. Pode-se dizer

que a memória tem relação direta não somente com a percepção, mas também com nossas reações ao que é percebido. Como vimos anteriormente, ao fazer a leitura dos estímulos sensoriais que nos cercam, comparamos as informações percebidas com esquemas previamente armazenados, classificando-os, hierarquizando-os e tomando decisões sobre como reagir. Aqueles esquemas cognitivos que forem entendidos como prioritários terão um processamento posterior, podendo chegar a um nível consciente. Outros, serão percebidos apenas inconscientemente, sem afetar a atenção diretamente e sem necessariamente exigir uma resposta. Assim, a memória tem papel fundamental nessa análise de estímulos e comparação com esquemas cognitivos armazenados previamente.

A memória "compreende um conjunto de habilidades mediadas por diferentes módulos do sistema nervoso, que funcionam de forma independente, porém cooperativa" (HELENE e XAVIER, 2003, p.13). O conceito de memória refere-se a uma diversidade de processos paralelos, que desempenham papéis distintos no armazenamento de informações e nas respostas que temos aos estímulos externos. De forma bem resumida, podemos dizer que a memória "é o meio pelo qual recorremos ao nosso conhecimento do passado, a fim de usá-lo no presente" (STERNBERG, 2000, p.224).

A psicologia cognitiva apresenta diferentes modelos teóricos para tentar explicar a estrutura da memória⁸⁴. A perspectiva mais tradicional considera que a memória é constituída por três estruturas básicas de armazenamento, no que se refere a quantidade e ao tempo que as informações permanecem armazenadas:

- **armazenamento sensorial:** capaz de conservar quantidades limitadas de informação, por períodos breves de tempo, normalmente para uso imediato. Intimamente relacionada com o que vemos e ouvimos em um dado momento no ambiente e com a imagem mental que fazemos dessa experiência;
- **armazenamento de curto prazo:** com maior capacidade de armazenamento quando comparado com o sensorial, e por períodos um pouco mais longos;
- **armazenamento de longo prazo:** capaz de armazenar quantidades praticamente infinitas de informações, por um período de tempo indeterminado.

⁸⁴ Sternberg (2000, p.203-249) faz uma boa revisão sobre os diferentes modelos teóricos existentes que buscam explicar o funcionamento da memória. Aqui optou-se por adotar a corrente mais tradicional, que trata o assunto de forma mais abrangente, sem prejuízo de outras correntes que normalmente buscam detalhar melhor alguns dos macro-conceitos presentes na teoria tradicional. Essa escolha deu-se pelo fato das correntes posteriores, apesar de apresentarem mais detalhes sobre o funcionamento da memória, não acrescentarem muito à discussão proposta aqui. Do ponto de vista de aplicação dos conceitos sobre memória ao presente trabalho, a visão tradicional é suficiente, sem ir contra as discussões posteriores do campo da psicologia cognitiva.

No que se refere ao acesso que fazemos às informações armazenadas, Helene e Xavier destacam ainda que há distinção entre memória explícita e implícita, ambas memórias de longa duração.

A **memória explícita** se refere à retenção de experiências com base em fatos e eventos vividos. O acesso a essas informações é feito conscientemente, e normalmente implica associações arbitrárias para o seu armazenamento. Este tipo de memória é flexível e passível de ser aplicado a novos contextos.

A **memória implícita** por sua vez não requer a evocação consciente ou intencional de experiências passadas. Ela é construída a longo prazo, de maneira cumulativa através de sucessivas experiências semelhantes. Relaciona-se também com o treinamento através da repetição, assim como com respostas motoras e reflexos involuntários a estímulos externos. Em comparação com a memória explícita, a memória implícita é bem menos flexível.

Outro tipo de memória é a **memória de trabalho ou operacional**, "um conceito hipotético que refere-se ao arquivamento temporário da informação para o desempenho de uma diversidade de tarefas cognitivas" (HELENE e XAVIER, 2003, p.13). A memória operacional é composta por uma central executiva, que compreende uma "alça visuo-espacial", uma "alça fonológica", responsáveis pelo arquivamento temporário e manipulação de informações (de natureza visuo-espacial e de natureza fonológica, respectivamente) e um "retentor episódico", responsável pela associação dessas informações temporárias com as informações evocadas na memória de longa duração. A central executiva, também chamada de sistema atencional supervisor (SAS), além de proporcionar a conexão entre os sistemas de suporte e a memória de longa duração, é responsável pela seleção de estratégias e planos de ação a partir dos estímulos recebidos.

Durante nossas atividades cotidianas, esses diferentes mecanismos de memória são acionados constantemente. Quando dirigimos um carro, por exemplo, realizamos diversas ações que foram internalizadas através de treinamento repetitivo ao longo do tempo. Acionar a seta do carro sinalizando uma mudança de pista, olhar pelo espelho retrovisor antes de mudar de pista, reduzir a velocidade quando se percebe retenção à frente...uma série de sub-rotinas são realizadas quase inconscientemente quando dirigimos. Essas atividades se relacionam com a memória implícita, de longa duração, que não requer uma evocação consciente. Estímulos externos que levem a situações de conflito entre essas sub-rotinas (por exemplo, decidir entre acelerar ou frear o carro frente a um sinal amarelo no semáforo) são resolvidas rapidamente por um "catalogador de conflitos", também treinado ao longo do tempo através de experiências vividas. Esse catalogador

permite a tomada de decisão racional, embora quase inconsciente, analisando a situação e comparando com experiências anteriores. Porém, quando um estímulo urgente ou ameaçador é apresentado, como quando por exemplo um ciclista não percebido anteriormente cruza à frente do carro subitamente, o sistema atencional supervisor assume rapidamente o controle, inibindo sub-rotinas da memória implícita e ativando esquemas diretamente, predominando sobre o catalogador de conflitos.

O funcionamento do SAS é resumido por Helene e Xavier da seguinte forma: estímulos ambientais específicos ativam esquemas (memórias implícitas) correspondentes, num processo de “baixo-para-cima”; estes esquemas, por sua vez, acionam respostas pré-treinadas. Quando mais de um esquema é ativado, o sistema atencional supervisor assume o controle da ação inibindo a atividade de alguns dos esquemas. (HELENE e XAVIER, 2003, p.14).

Assim, percebe-se que diferentes tipos de memória são utilizados nos processos cognitivos, relacionando-se diretamente com os mecanismos atencionais. Essas relações, por sua vez, podem ser influenciadas pelo contexto no qual ocorrem, conforme veremos a seguir.

4.1.5

A influência do contexto no engajamento da atenção

Como já foi dito, a atenção pressupõe um conjunto de sistemas que realizam a seleção de estímulos, em função da capacidade limitada de processamento simultâneo. A maneira como esses estímulos são apreendidos depende da importância atribuída a eles, em função da existência de uma correlação entre os estímulos percebidos e esquemas perceptivos previamente armazenados na memória, que são acessados e analisados conforme o contexto. Isso explica porque, mesmo em meio a tantos ruídos, nossa atenção é atraída especialmente quando ouvimos nosso nome. Esse desvio da atenção se dá automaticamente, porque somos condicionados a atribuir um valor de importância maior a essa informação.

Muitas vezes um mesmo estímulo poderá ter uma interpretação distinta, ganhando ou não relevância frente a outros, de acordo com o contexto no qual ocorre. Esse julgamento dependerá, por sua vez, da experiência prévia dos sujeitos com as informações recebidas. Determinados contextos pré-ativam esquemas armazenados na memória, deixando a atenção mais suscetível a estímulos específicos, comuns àqueles contextos. A mesma informação, em outro contexto, não necessariamente chamará a atenção da mesma forma:

Similarmente, mas talvez em nível diferente, o processamento de certos estímulos poderá ganhar mais ou menos prioridade em função da atividade na qual a pessoa esteja engajada. Por exemplo, durante o ato de dirigir um carro, estímulos como luzes vermelhas devem receber prioridade no processamento em relação ao mesmo tipo de estímulo, por exemplo, quando se joga tênis. Em termos neurais, o desempenho de certas atividades treinadas previamente (ou talvez de forma mais ampla, o contexto) deve pré-ativar redes neurais, de modo que o fruto de seu processamento passe a ter prioridade para os sistemas atencionais. Neste caso, a "captação" da atenção dependerá do contexto em que o organismo se encontra (por exemplo, é provável que luzes vermelhas captem a atenção quando se dirige um carro, mas não quando se joga tênis). É como se os sistemas "superiores" tivessem condições de pré-ativar, "de-cima-para-baixo", sistemas de processamento, dando maior ou menor prioridade para os resultados do seu processamento em função do contexto. Neste caso, se o estímulo específico aparecer no ambiente, dada essa pré-ativação, haverá a "captação" da atenção para o mesmo, "de-baixo-para-cima". Portanto, estão envolvidos tanto processos "de-baixo-para-cima" como processos "de-cima-para-baixo" nesse tipo de seleção. (HELENE e XAVIER, 2003, p.18)

Como se vê, a percepção de estímulos e o quanto de nossa atenção será voltada para eles depende não só da natureza das informações apresentadas, mas do contexto no qual se inserem, e das experiências anteriores que tivemos com situações análogas.

Parece clara também a noção de que percebemos informações sutis a partir do contexto. A leitura que fazemos de informações dispersas no ambiente antecipa a construção de sentido de um conteúdo específico deste mesmo ambiente. Esse princípio também está presente nos estudos da Psicologia da Gestalt⁸⁵, nos quais exploram-se as relações entre um elemento e o seu entorno, entre "o todo" e "as partes"; sabe-se que eles existem em relação, um é afetado pelo outro. De acordo com esta corrente de pensamento, a percepção visual das coisas dar-se-ia necessariamente em comparação com outras, em contextualização:

Ver algo implica em determinar-lhe um lugar no topo: uma localização no espaço, uma posição na escala de tamanho, claridade ou distância (...)
A experiência visual é dinâmica (...) o que uma pessoa percebe (...) é uma interação de tensões dirigidas. (ARNHEIN, 2004, p.4).

⁸⁵ Gestalt, ou Psicologia da Gestalt, ou ainda movimento gestáltico, refere-se aos estudos de psicologia cognitiva sobre a percepção, dentre os quais destacaram-se especialmente os estudos da percepção da forma. Costuma-se situar o movimento gestáltico no período compreendido entre 1930 e 1940, tendo como principais referências Max Wertheimer, Wolfgang Köhler, Kurt Koffka e Kurt Goldstein. O ponto principal da teoria da gestalt é a noção de que a análise isolada das partes não proporciona uma real compreensão da experiência completa, ou "o todo é mais do que a soma das partes", sendo uma reação à tendência behaviorista de decompor a experiência cognitiva em unidades isoladas do tipo "estímulo-resposta". No campo do design e da arte, as teorias da gestalt foram estudadas intensamente, especialmente no que se refere à percepção visual, no sentido de definir regras universais sobre a percepção que pudessem ser aplicadas à composição visual. A partir do domínio dessas supostas regras universais, esperava-se ser possível construir um discurso visual intencionalmente direcionado, no qual os elementos da composição tinham uma função cuidadosamente planejada, com uma função específica no conjunto. As teorias da gestalt foram importantes para o campo do design não só pela possibilidade de explorar aspectos objetivos na composição dos projetos de comunicação visual, mas sobretudo pelo seu status de "ciência", legitimando o design como um campo com corpo de conhecimento próprio. Uma das principais referências sobre a aplicação das teorias da gestalt no campo da comunicação visual e das artes ainda é Rudolf Arnheim (ver obras relacionadas nas Referências).

Brown e Duguid (1996) apropriam-se dessa idéia de que o contexto no qual fazemos a leitura de um determinado sistema de informações fornece dados periféricos que influenciam o entendimento do próprio sistema informacional. Fazendo novamente um paralelo com os princípios da Gestalt, não é possível perceber a figura isoladamente, mas somente na sua relação com o fundo. Por sua vez, o contexto no qual ocorre a interação é uma construção social, relativa a uma cultura e um momento histórico. Somos afetados por essa rede de relações, e guardamos informações em nossa memória que irão da mesma forma afetar nossa percepção.

Meios de comunicação bem projetados fornecem dicas periféricas que direcionam sutilmente os usuários por caminhos interpretativos particulares, evocando saberes sócio-culturais (...) Os recursos para o design não estão todos nas mãos dos designers. Muitos são desenvolvidos durante o uso. (BROWN e DUGUID, 1996, tradução minha).⁸⁶

É curioso perceber que o Design trabalha o tempo todo com a construção de mensagens através de informações periféricas. A escolha de uma família tipográfica para o projeto de livro comunica algo sutil, cria uma expectativa, antecipa a compreensão do conteúdo do livro antes mesmo de sua leitura efetiva. Dessa forma, o design atua na construção de sentidos subjacentes ao discurso interno de um objeto, como destaca Bringham (2005) ao comentar sobre a influência da tipografia na compreensão de um texto:

Assim como a oratória, a música, a dança, a caligrafia – como tudo que empresta sua graça à linguagem –, a tipografia é uma arte que pode ser deliberadamente mal utilizada. É um ofício por meio do qual os significados de um texto (ou sua ausência de significado) podem ser clarificados, honrados e compartilhados, ou conscientemente disfarçados. (BRINGHURST, 2005, p.23)

Essas escolhas são necessariamente pautadas por conjunto de códigos compartilhados culturalmente e apreendidos ao longo do tempo. Quanto mais familiarizados estamos com determinado tipo de informação, maiores as chances de que ela seja percebida sutilmente, sem demandar nossa atenção, atuando na periferia cognitiva. Fazemos uso dessas construções o tempo todo no design, chegando mesmo a trabalhar com gêneros discursivos, que atuam na periferia da nossa percepção. Para que esses gêneros discursivos facilitem a comunicação, é necessário que o público envolvido tenha familiaridade com a linguagem utilizada, como destacam Brown e Duguid:

Em primeiro lugar, em qualquer forma de comunicação, gêneros articulam conhecimentos compartilhados socialmente. O estabelecimento do gênero de uma forma

⁸⁶ Well-designed media provide peripheral clues that subtly direct users along particular interpretive paths by invoking social and cultural understandings. (...) The resources for design are not all in the designer's hand. Many are developed in use.

de comunicação particular - sejam trabalhos acadêmicos, mensagens de e-mail entre estudantes, filmes *noir*, vídeos, ou jogos de computador - baseia-se no conhecimento compartilhado entre os grupos que usam essas formas de comunicação. Quanto maior a expectativa quanto ao nível de conhecimento compartilhado, menos precisará ser dito explicitamente sobre como as informações deverão ser lidas. Por outro lado, no entanto, quanto menos for compartilhado, mais precisará ser dito, e a comunicação se torna mais difícil. As fronteiras de gêneros formam um alicerce robusto mas ao mesmo tempo leve para a co-produção de estruturas complexas. Desta forma, eles são essenciais na tarefa de manter as coisas simples. (BROWN e DUGUID, 1996, tradução minha)⁸⁷.

Assim, o estudo dos códigos compartilhados por uma determinada população e dos gêneros discursivos correntes em uma cultura desempenham papel fundamental para a simplificação do discurso, reduzindo o esforço necessário para apreensão de uma mensagem. Ao antecipar informações em nossa periferia cognitiva de maneira sutil, os gêneros discursivos favorecem uma comunicação mais intuitiva.

4.1.6 Atenção como um *continuum*

Convém resgatar uma vez mais a idéia de Weiser e Brown a respeito da relação entre centro e periferia cognitiva, ao desenvolver a computação ubíqua:

(...) ao colocarmos as coisas na periferia somos capazes de lidar com mais coisas do que se tudo estivesse no centro. Coisas na periferia são processadas pela porção de nosso cérebro dedicada ao processamento (sensorial) periférico. Assim a periferia informa sem sobrecarregar. (WEISER e BROWN, 1996, tradução minha).⁸⁸

A decorrência mais óbvia da ubiquidade computacional é o aumento de fontes de informação, pela incorporação de componentes computacionais aos objetos do cotidiano e ao ambiente. Mas esse aumento não implica necessariamente estresse, ao se buscar fazer uso da percepção, desenvolvendo sistemas que não exijam a nossa atenção. Operando na periferia da nossa percepção, a tecnologia sem estresse possibilita lidarmos com diversas informações simultaneamente de maneira "calma". Embora não seja possível dizer com certeza até que ponto Weiser e Brown basearam-se em pesquisas sobre os mecanismos

⁸⁷ First, in any form of communication, genres engage socially shared knowledge. Establishing the genre for a particular communication--whether it be academic essays, collegial e-mail notes, film noir, music videos, or computer games--draws on knowledge shared within the groups that use these particular forms. The more that a level of shared expectation can be assumed, the less needs to be said explicitly about how the information should be read. Conversely, the less that is shared, the more that needs to be said, and the harder communication becomes. The borders of genres provide sturdy yet light scaffolding for the simple coproduction of complex structures. In this way, they are central to the task of keeping things simple.

⁸⁸ (...) by placing things in the periphery we are able to attune to many more things than we could if everything had to be at the center. Things in the periphery are attuned to by the large portion of our brains devoted to peripheral (sensory) processing. Thus the periphery is informing without overburdening.

atencionais ao formular as bases da computação ubíqua, os resultados de estudos em laboratório do campo da psicologia⁸⁹ parecem corroborar a idéia de que somos capazes de perceber um número maior de sistemas de informação quando estes não chamam a atenção para si.

Há que se destacar que, dada a diversidade de processos atencionais, é necessário ser mais criterioso na aplicação da idéia de situar os sistemas de informação na periferia da nossa atenção. Pelo que se pode perceber, nem toda informação é apropriada para um tratamento periférico. Há uma relação estreita entre que tipo de atenção será necessária para lidar com um sistema informacional, a própria natureza da informação apresentada, além do contexto e do nível de engajamento consciente do indivíduo que manipula essas informações. Ao dizer que deveríamos pensar em sistemas que não chamassem atenção para si, de maneira que pudéssemos nos envolver em outras atividades simultâneas de forma natural, Weiser na verdade parecia se referir aos processos atencionais automáticos, cujas características são justamente o processamento paralelo de múltiplos estímulos e o fato de não exigirem um controle consciente. Por outro lado esse tipo de processamento cognitivo não favorece a apreensão de detalhes, o que já impõe uma restrição quanto à natureza dos dados que se pretende dispor, ou ao menos na maneira como serão apresentados.

⁸⁹ Uma ressalva a ser feita quanto aos experimentos científicos sobre atenção é justamente o fato de que muitas das situações analisadas não são facilmente transpostas para o cotidiano. Grande parte dos experimentos que fundamentam estudos atencionais buscam identificar as estruturas fisiológicas do cérebro humano relacionadas com a atenção, bem como mensurar a influência dos estímulos externos na ativação dessas estruturas e no processamento das informações. Dada a própria natureza objetiva destes experimentos, a situação analisada nem sempre permite uma correlação imediata dos resultados obtidos dentro do rigoroso ambiente laboratorial para a situação caótica e quase incontrolável do ambiente natural. De qualquer forma, embora as condições dos testes laboratoriais sejam muito particulares, os resultados obtidos permitem uma melhor compreensão dos princípios gerais do processamento de nossa atenção, além de explorar fatores que podem influenciar na percepção. O campo do design tem muito a se beneficiar a partir de uma aproximação com a psicologia cognitiva e as pesquisas sobre mecanismos atencionais, mesmo considerando-se a distância entre o ambiente laboratorial, onde se realizam as pesquisas, e o ambiente natural, que normalmente é o espaço no qual o design opera.

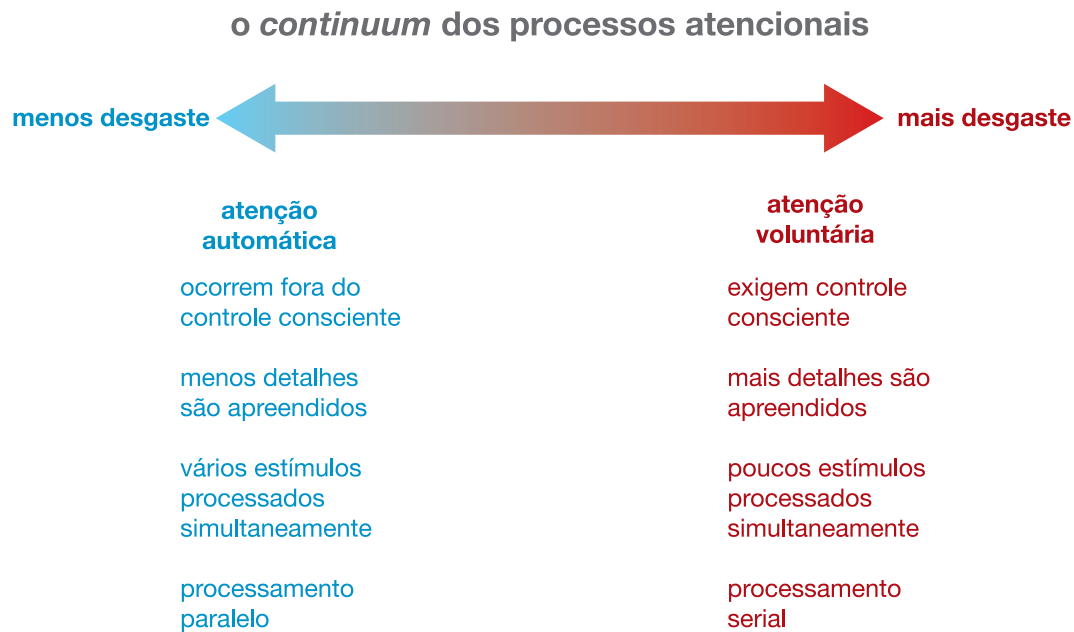


Figura 19: O *continuum* dos processos atencionais. Em um extremo, a atenção consciente e voluntária. No outro extremo, a atenção inconsciente e automática.

Para que possamos interagir com diversos sistemas de informação simultaneamente, sem que isso demande esforço cognitivo que gere ansiedade ou estresse, é necessário que envolvam mais a atenção automática. Essa parece ser a analogia feita por Weiser e Brown (1996) ao se referirem ao deslocamento entre centro e periferia da nossa atenção: na verdade, trata-se de favorecer o processamento automático, mais inconsciente, das informações que nos cercam.

Como vimos, a habituação é um mecanismo que assume um papel importante nesse contexto. A possibilidade de deslocamento de um sistema de informação entre os extremos do *continuum* atencional tem relação direta com o quanto nos habituamos a esse sistema informacional. Por outro lado, a habituação não nos torna insensíveis ou sem controle ao que ocorre ao nosso redor. Apesar de alguns processos atencionais poderem ser automatizados através da habituação, podemos voltar nossa atenção para elementos que estejam fora do foco sem dificuldade. Dessa forma, os mecanismos de habituação e desabituação são os principais responsáveis por permitir o que Weiser chamava de deslocamento do foco da atenção entre centro e a periferia.