

## Resenha do livro *Affective computing*, de Rosalind Picard

Stephanny Sato Del Pin<sup>1</sup>

O livro de Rosalind Picard avança tecnicamente ao propor que computadores devam ser capazes de aprenderem emoções para atuarem a serviço do bem-estar humano. Para isso, Picard apresenta um *framework* com possíveis modelos para a construção de computadores capazes de compreenderem e demonstrarem afeto, denominada Computação Afetiva (CA). Computadores, softwares, dispositivos, que continuamente avaliam as emoções de indivíduos e seus próprios “estados emocionais automatizados” é a proposta da CA.

Algumas resenhas destacam alguns pontos sobre a obra, por exemplo:

- Na resenha de Nissan (1999), o autor destaca como Rosalind Picard apresenta justificativas para a computação afetiva. Nissan afirma que a obra é apresentada como se o leitor necessitasse daquelas justificativas, para que então pudesse afirmar a pertinência da CA. Também destaca uma incoerência de Picard: no livro é afirmado que a CA não deve ser uma atuação para compreensão de emoções, no entanto, a autora disserta amplos capítulos discutindo processos emocionais.
- Na resenha de Waern (2002), a autora destaca que as motivações para aplicações computacionais sobre as emoções são fracas, da mesma forma que as motivações para emoções aplicadas às inteligências artificiais também seriam apresentadas de maneira “rasa”. Na opinião da autora não há aplicações suficientemente convincentes para a tecnologia que é apresentada na computação afetiva.

---

<sup>1</sup> Doutoranda em Tecnologias da Inteligência e Design Digital e Mestre em Psicologia Experimental pela PUC-SP. cv Lattes: [lattes.cnpq.br/3948055029184806](https://lattes.cnpq.br/3948055029184806). E-mail: [stesd@uol.com.br](mailto:stesd@uol.com.br).

- Na resenha de Sloman (1999), o autor descreve as ambiguidades relacionadas a como Picard apresenta as definições sobre emoções, por conta das diferentes descrições sobre os processos e seus aspectos, mas ainda assim são descrições rasas, que deixam o leitor com mais dúvidas, ao invés de esclarecimentos. Destaca-se também o questionamento sobre as emoções que não envolvem variáveis fisiologicamente tangíveis, pois os modelos de reconhecimento de emoções propostos por Picard visam rastrear esses padrões biológicos, a fim de construir modelos computacionais capazes de reconhecerem e aprenderem emoções humanas. O autor também destaca o papel da linguagem para expressar e definir emoções as quais, segundo Picard, seriam compreendidas por categorias semânticas e não pela expressão de rótulos linguísticos verbalizados pelos próprios usuários; Sloman afirma que boa parte da expressão humana é via linguagem e, por isso, não haveria a necessidade de excluir essa possibilidade.

Picard (2003) responde a algumas dessas críticas. Em resumo, a autora destaca que tem buscado investigar as emoções de maneira contínua, nos estudos realizados no seu laboratório de computação afetiva (e.g. as coletas são realizadas por diversas semanas, sobre um mesmo usuário), com quatro diferentes tipos de sensores, construídos e implementados diariamente. Diferentemente do que tem sido feito pelo restante da literatura, que investigam as emoções por curtos períodos. Por isso a autora afirma que os dados que ela tem obtido têm sido extremamente robustos, tornando possível avanços nas hipóteses e nos modelos emocionais propostos pela computação afetiva. Picard também responde aos questionamentos sobre as emoções e as medidas de rastreamento/reconhecimento; a autora afirma que em seu laboratório foi possível encontrar oito tipos de emoções a partir do modelo de modulação semântica, proposto no livro. Picard afirma que há sim diferenças nos padrões fisiológicos, emocionais, comportamentais e de reconhecimento facial nas oito emoções rastreadas em seu laboratório. A autora ainda afirma que tais dados são relevantes para construir uma computação que se adapte ao usuário e, não, uma computação que trate o usuário de maneira pré-idealizada ou “estática”, que levaria, segundo Picard, à frustração do usuário. A motivação para que a computação se adapte se dá por algo que a autora afirmou no livro e volta a afirmar no artigo de 2003, ao responder as críticas sobre aplicabilidade: “a computação sempre deve estar a serviço das necessidades

humanas” (PICARD, 2003, p. 4). Com relação ao uso ético da computação afetiva, a autora responde que nas relações humanas, nós também manipulamos formas para alterarmos o nosso humor (por exemplo: levar uma bebida quente para quem está triste) e que isso pode ocorrer também na computação, eticamente ou não, no entanto, tais pontos foram amplamente discutidos no livro de 1997.

O livro foi publicado em 1997, no entanto, seu debate é mais uma vez atual, quando contextualizamos o desafio pandêmico de 2020. Viver este novo contexto acarretou diversas mudanças sociais, como a perda de formas variadas de interação social, da saúde, dos recursos financeiros, as quais acarretaram um outro desafio, o da saúde mental. Revisitar a obra de Picard pode ser um caminho para analisar formas de intervenção tecnológica sob estados emocionais humanos.

No início da obra, no capítulo I, busca contextualizar os termos que serão usados durante o livro. O termo “computador” é explicado como tudo aquilo que é relacionado aos sistemas computacionais, softwares ou dispositivos. Um ponto importante é a diferenciação entre emoções e sentimentos, as emoções são compreendidas como estados de condições reflexas humanas e, os sentimentos, condições aprendidas socialmente/culturalmente. A partir desse ponto, o maior objetivo do livro é a sistematização de um *framework* sobre as emoções humanas, a fim de construir computadores afetivos capazes de compreenderem contextos que evocam as emoções e reproduzirem estados afetivos na interação humano-máquina. A pergunta que será o fio condutor do livro é: como uma emoção pode ser expressa por computadores?

Nos capítulos seguintes é discutido o que significa um computador ter emoções. A autora afirma quatro importantes tópicos para as emoções em computadores: reconhecer, expressar, ter emoções e demonstrar inteligência emocional. O reconhecimento de emoções pode ocorrer no rastreamento das feições emocionais (e.g. expressões, entonação vocal, gestos), em diferentes episódios emocionais, juntamente com dados fisiológicos coletados por sensores. Mais uma análise deve ser feita: sobre o ambiente e suas características que evocaram uma emoção. O seguinte *framework* para os computadores “terem” emoções é sugerido: comportamento emocional; emoções primárias rápidas; emoções geradas cognitivamente; experiência emocional; interações mente/corpo.

Um segundo ponto abordado pelo livro é: como comprovar que um computador é capaz de reconhecer emoções? A autora afirma que um teste deve ser feito, um grupo de humanos deve analisar cenas de emoções

humanas e um computador deve fazer análise da mesma cena; quando o computador for capaz de reproduzir a mesma porcentagem de análise, equivalente à porcentagem realizada pelo grupo de humanos, então, podemos afirmar que o computador é capaz de reconhecer emoções e produz um tipo de inteligência emocional.

O livro destaca formas de aplicação em que a CA poderá impulsionar a indústria tecnológica, como no entretenimento, quando computadores poderão rastrear o humor do usuário por intermédio do uso de um sensor em um dispositivo *wearable* e, assim, fazer recomendações ao usuário que ele deve sair de algum lugar, que está gerando altos índices de estresse; ou alimentar um banco de dados de recomendações, sobre séries que deveriam ser assistidas de acordo com o humor atual do usuário. Outra modalidade de aplicação de computadores afetivos poderá ser a partir da realização de *feedbacks* de consumidores, quando sensores dispostos em *wearables* poderão registrar e enviar os dados de um consumidor ao manipular um determinado produto; as emoções como frustração ou prazer poderão servir como dados para que a empresa reformule seus produtos.

Tais avanços sobre a compreensão das emoções humanas implicam em sérias questões de segurança e, esse debate foi discutido no capítulo 4. A autora se posiciona que para garantir o bom uso da computação afetiva, o desenvolvimento dessa computação deve seguir apenas um propósito, que é o de máquinas compreenderem emoções humanas para unicamente servirem ao bem-estar dos seres humanos. Um segundo ponto é discutido é a garantia da privacidade dos dados dos usuários, ao ser considerado os principais riscos da computação afetiva desde o início do desenvolvimento dessas tecnologias, sendo os seguintes riscos listados a seguir: (1) Vazamento de informações dos usuários, erros na execução de tomadas de decisão por computadores afetivos e, (2) o mau uso dos dados obtidos de usuários (e.g. usar dados para produzir mentiras e manipular indivíduos).

Para a construção de computadores que possam reconhecer e expressar afeto, Picard sugere alguns fundamentos e modelos nos capítulos 5 e 6. No cap. 6 são discutidos os fundamentos para a modelagem de padrões de afeto, para que os computadores possam ter habilidades mínimas no reconhecimento de emoções, expressões de afetos, de acordo com o contexto adequado. Três importantes pontos são considerados para fundamentação: (1) A interação deve ser o mais natural possível; (2) reconhecer emoções; (3) expressar emoções nos contextos/timings adequados. Para isso ocorrer são propostos modelos para que o computador

reconheça e expresse afeto considerando especificamente os seguintes três grupos de características: (1) Expressões emocionais; (2) entonação vocal (para condições verbais); (3) sinais fisiológicos. Um dos modelos sugeridos pela autora é o *modelo oculto de Markov*, um padrão estatístico que visa modelar uma análise de dados conhecidos (e.g. uma sequência de dados observáveis, feições faciais) a fim de, descobrir e prever dados ocultos (BLUNSON, 2004). Dessa forma, ao ser aplicado para reconhecer dados de expressões/gestos emocionais, o modelo também será capaz de analisar dados emocionais encobertos, cognitivos/fisiológicos. Esse modelo aprenderá via observação contínua de eventos humanos, para posteriormente inferir previsões sobre dados de estados emocionais encobertos. Outro aspecto importante destacado por Picard é que o modelo a ser construído visará analisar emoções de maneira “rápida”, dessa forma, a autora leva em conta o pressuposto que diversas emoções podem ser vivenciadas de maneira “frenética”; estados emocionais podem ser alternados rapidamente, sendo assim, uma variável muito importante.

Por fim, o penúltimo e último capítulo apresenta mecanismos de “sintetizar emoções” e as possibilidades quanto ao uso dos “*wearables* afetivos”. Esses dispositivos afetivos serão capazes de sugerir ações de acordo com uma análise prévia de dados sobre os estados emocionais. O funcionamento desses dispositivos pode compreender interesses, hábitos e preferências dos seus usuários. Dessa forma, usuários e o desenvolvimento tecnológico serão amplamente beneficiados, pois grandes avanços poderão ser realizados graças a obtenção de uma ampla camada de conhecimento sobre o funcionamento das emoções humanas. É importante destacar que Picard chama a atenção para os futuros usuários dos “*wearables* afetivos”, pois eles devem ser constantemente informados sobre os benefícios da utilização, mas também, sobre os riscos com relação aos dados que serão coletados.

Talvez algumas barreiras da relação humano–máquina já tenham sido ultrapassadas, no entanto, o que fica claro durante todas as resenhas e a leitura do livro aqui revisado, é que a sociedade não espera por “entretimento” através do reconhecimento de humor via computacional, mas, sim, espera de maneira “silenciosa”, por avanços tecnológicos que de fato tragam respostas às questões atuais – como é o caso do avanço da saúde através da tecnologia.

## Referências

- BLUNSOM, Phil. *Modelos Ocultos de Markov*, August 2004, p. 1-7. Disponível em: [tka4.org/materials/lib/Articles-Books/Speech%20Recognition/hmm-tutorial.pdf](http://tka4.org/materials/lib/Articles-Books/Speech%20Recognition/hmm-tutorial.pdf). Acesso em: 9 set. 2020.
- NISSAN, Ephraim. Book Review, Rosalind W. Picard, *Affective Computing. Pragmatics & Cognition*, Amsterdam, vol. 7, n. 1, p. 226-239, 1999. Disponível em: [jbe-platform.com/content/journals/10.1075/pc.7.1.14nis](http://jbe-platform.com/content/journals/10.1075/pc.7.1.14nis). Acesso em: 18 jan. 2021.
- PICARD, Rosalind Wright. *Affective computing*. Cambridge, MA: MIT Press, 1997.
- \_\_\_\_\_. Affective computing: challenges. *International Journal of Human-Computer Studies*. London, v. 59, p. 55-64, 2003. Disponível em: [sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1071581903000521](http://sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1071581903000521). Acesso em: 18 jan. 2021.
- SLOMAN, Aaron. Review of Affective Computing. *AI Magazine*, Califórnia, v. 20, n. 1, p. 127-133, 1999. DOI: [doi.org/10.1609/aimag.v20i1.1448](https://doi.org/10.1609/aimag.v20i1.1448). Disponível em: [ojs.aaai.org//index.php/aimagazine/article/view/1448](http://ojs.aaai.org//index.php/aimagazine/article/view/1448). Acesso em: 18 jan. 2021.
- WAERN, Annika. Rosalind Picard: Affective Computing. *User Modeling and User-Adapted Interaction*, Dordrecht, v. 12, p. 85-89, 2002. Disponível em: [link.springer.com/article/10.1023%2FA%3A1013324906380](http://link.springer.com/article/10.1023%2FA%3A1013324906380). Acesso em: 18 jan. 2021.