

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com o exposto na introdução, o objetivo desta dissertação é a realização de um mapeamento das principais vertentes da ciência cognitiva e as contribuições que estas oferecem ao estudo da composição musical. Tais contribuições relacionam-se, em primeiro plano, a aspectos técnicos-composicionais, e, em segundo, à percepção musical.

Em nosso itinerário sobre a relação entre ciência cognitiva e composição musical, adotamos o pressuposto de que podemos entender as diversas propostas apresentadas na perspectiva de modelos da atividade composicional em música, ou como simulações compositoras. Para aquelas propostas chamadas de modelos da atividade composicional, assumimos a existência de uma necessidade explicativa dos processos cognitivos envolvidos na composição musical. Enquanto que, por outro lado, existem propostas mais relacionadas à simulação de compositores em máquinas, sem a intenção de explicar os processos cognitivos envolvidos. Mas, podemos ainda dizer que nem sempre a dicotomia entre modelagem e simulação é tão clara, principalmente porque muitas vezes simulações são empregadas para a validação de modelos.

Em nosso primeiro capítulo tratamos da inteligência artificial e das questões que ela carrega enquanto área que gera e estuda modelos computacionais da mente humana. Nosso intuito foi, em primeiro lugar descrever aspectos gerais da IA e de seu modelo típico: o computador serial digital, ou máquina de von Neumann. Em segundo lugar, buscamos estabelecer uma descrição das possibilidades de implementação de sistemas computacionais engajados na atividade composicional, autômatamente. Vimos, nesse sentido, que em máquinas compositoras da IA, basicamente, podemos ter sistemas estocásticos, heurísticos e gerativos. Por fim, elencamos alguns pontos críticos que, acreditamos, são elucidativos do porque afirmamos que na IA não embutíramos modelos suficientemente satisfatórios da atividade composicional. Da mesma forma, acreditamos que a visão de que os sistemas composicionais implementados em IA são simulações de compositores humanos, sem a necessidade de explicar os processos cognitivos que estes últimos utilizam, não existe um total e generalizado sucesso.

A crítica acima não invalida a toda a importante pesquisa realizada pela IA sobre a composição musical. A IA tem na música uma área importante para testar seus sistemas e modelos, uma área que está longe de ser um ‘mundo quase cristalino’, nas palavras de Varela et al. (1991, p.147), apresentando-se como um mundo bastante complexo e altamente dimensional, e nem tão formalizado quanto se supunha. Porém, para a música, as contribuições oferecidas pela IA são muitas. A primeira é saber que compositores não são máquinas de Turing, ou pelo menos não só máquinas de Turing. Isto leva a afirmação de que composição musical (principalmente a contemporânea), longe de ser uma área definida claramente, não parece envolver apenas aspectos formais, apenas aspectos sintáticos; muito menos se considerarmos apenas uma sintaxe apriorística onde a percepção é deixada de lado. Mas, por outro lado, existem tipos de música que podem muito bem ser geradas apenas por processos sintáticos empregados por máquinas surdas, como a música tonal principalmente. Nesse caso, não é um fato surpreendente que, como vimos, a grande parte das implementações em IA relacionam-se a músicas deste tipo. Entretanto, mesmo dentro de um sistema composicional consolidado, as composições mecânicas parecem não terem ainda atingido o mesmo grau de sofisticação que obras compostas por compositores apresentam. Compositores mecânicos, em geral, ficam circunscritos à mediocridade.

Esta última afirmação corrobora um ponto de vista que acreditamos ser um dos mais interessantes, principalmente se nosso objetivo for a geração de obras musicais interessantes na estética contemporânea, e não a criação de um modelo que explique a atividade composicional. Da mesma forma, isto que estamos defendendo foi exatamente o que Ames (1981/1990) fez: um sistema de CAC (*computer-assisted composition*). Com a CAC temos um meio termo entre, de um lado, um sistema artificial autômato surdo e com pouca compreensão do que faz e pode fazer, se é que tem alguma, mas que pode ser muito eficiente para a geração de valores de baixo-nível, e, por outro lado, um compositor-programador que pode dirigir macroscopicamente o comportamento da obra e sua direção estética e perceptual. Assim, se supera muitos dos problemas que apresentamos no final do primeiro capítulo, mas abandonamos necessariamente a perspectiva de modelar suficientemente a mente de um compositor, e mesmo de simular satisfatoriamente um compositor, principalmente se for um de música contemporânea onde a escuta é indispensável.

O segundo capítulo focou o estudo da mente pelo connexionismo. A proposta connexionista apresenta mudanças significativas no estudo da mente, com uma perspectiva *bottom-up* em detrimento da típica abordagem *top-down* da IA. Com a intenção de se postular um modelo da mente, não acredita-se mais que apenas uma abordagem exclusivamente

formal e limitada a um conjunto de regras fixas seja suficiente para explicar a cognição como um todo. Nesse sentido, o modelo deixou de ser um conjunto de regras abstratas e passou a ter uma inspiração cerebral. As redes neurais são capazes de instanciar todas as funções lógicas que uma máquina de Turing, e suas propriedades computacionais e seu alcance descritivo da mente parecem, ambos, estendidos. Vimos, no segundo capítulo, muitas destas propriedades das RNAs, como, por exemplo, a capacidade de aprendizagem, de generalização, a tolerância à falhas, entre outras. Agora podemos perguntar: temos, com as RNAs, modelos mais adequados da cognição? Acreditamos que sim. Sim, principalmente porque com o conexionismo temos uma relação menos abstrata entre o que se entende por mente e o que instancia tal mente. Tal relação é determinada de maneira muito menos generalizada no conexionismo, sendo que o sistema material e seu funcionamento são indispensáveis para explicar o que se chama de mente. E se estendermos este argumento, chegando a defender que para se instanciar um mente requer-se um sistema igual em tamanho e complexidade ao cérebro, mesmo as RNAs não passam de modelos abstratos da mente, na terminologia de Churchland e Sejnowsky (1992). De qualquer forma acreditamos que são modelos mais adequados e próximos da realidade, mesmo que não totalmente suficientes, do que aqueles apresentados pela IA.

E quanto à composição musical dentro das linhas de pesquisa do conexionismo? De fato, para nós a mais importante contribuição que as RNAs ofereceram enquanto modelos cognitivos da atividade composicional é relacionada à percepção. Como pudemos verificar pelas descrições de implementações apresentadas nesta dissertação, grande parte do esforço dos pesquisadores do conexionismo está voltado a modelagem da percepção auditiva. Tal direção à percepção tem dois importantes aspectos para a composição musical. Primeiro, as máquinas não são mais tão surdas, e se que queremos é simular um compositor, gerar um sistema autômato de composição musical, podemos conceber uma RNA que tente lidar com o fenômeno acústico bruto, que tenha alguma espécie de *feedback* ‘perceptual’. Mesmo que tal objetivo ainda não tenha sido atingido totalmente, o caminho está aberto e em pleno desenvolvimento. Esta limitação parece ser apenas decorrente do atual poder computacional das máquinas, podendo, assim, ser superada com uma maior eficiência computacional. Agora, muitos dos problemas que apontamos no caso da IA continuam esperando por solução. Sendo assim, novamente a perspectiva da CAC ainda parece mais satisfatória em termos musicais, artísticos. O segundo aspecto importante para a composição musical é que se entender melhor a percepção é importante para os paradigmas composicionais da atualidade. Como boa parte dos compositores da música contemporânea trabalha sobre percepção e não sobre um sistema

apriorístico de regras as RNAs, enquanto modelos da percepção auditiva, podem contribuir de maneira significativa. Zamprona (2000) aponta a mudança dos paradigmas composicionais em direção ao perceber, e nesse sentido um melhor entendimento do perceber é oferecido pelo conexionismo. Portanto, a contribuição do conexionismo à composição musical que acreditamos ser mais valiosa não é a instanciação de modelo da composição propriamente dita, mas de modelos da percepção auditiva. Tais modelos disponibilizam aos compositores um entendimento mais adequado da percepção auditiva sobre o qual podem trabalhar, de maneira mais sólida, para a criação de obras dirigidas pela percepção e para a percepção.

Já o nosso terceiro capítulo, longe de descrever profundamente a ciência cognitiva dinâmica, apenas encaminhou propostas que consideramos bastante promissoras para o estudo da composição musical. Principalmente, se tomarmos o argumento exposto no parágrafo anterior. As novidades que a ciência cognitiva dinâmica nos traz, como as considerações do contexto, do ambiente, e do indivíduo que age sobre estes é fundamental para um entendimento mais completo da cognição. Podemos verificar que desde a IA, passado pelo conexionismo, e chegando à ciência cognitiva dinâmica o enfoque foi deixando o abstrato e chegando mais próximo ao concreto; o enfoque deixou de considerar apenas aspectos internos e passou a colocar bastante ênfase no externo. Tirou-se o cérebro do vaso e colocou-se ele imerso na complexidade do mundo. Passou-se a entender a mente como uma propriedade emergente da interação entre organismo e ambiente.

Esta mudança de perspectiva sobre o estudo da mente oferece uma contribuição riquíssima para a composição musical. Teorias como a percepção direta e a abordagem ecológica da percepção auditiva também se mostram como uma extraordinária contribuição à compositores voltados ao perceber, que entendem a percepção como a parte mais importante da composição musical, a parte onde a música existe, onde a obra se faz. A teoria gibsoniana oferece um valioso acervo de noções para melhor entendermos a percepção, sempre dentro da perspectiva da percepção e ação. É bastante coerente, atualmente, entender-se a obra de arte não como um objeto acabado e dado, oferecido de maneira imutável ao mundo por alguma mente genial, mas como um fenômeno dinâmico que surge da inter-ação entre alguém que propõe certas estruturas e eventos e outro alguém que percebe tais estruturas e eventos. Não existem arte sem os dois lados que se relacionam ativamente, como não existe percepção sem percebedor e ambiente. Sendo assim, a abordagem ecológica da percepção é claramente um viés formidável a ser explorado por artistas que partilhem dessa visão dinâmica da arte.

As teorias do emergentismo, de forma semelhante, apresentam-se como uma forma de mais adequada para entendermos como e quando propriedades podem emergir. Se acabamos

de dizer que a obra de arte existe sobre a interação entre compositor e percebido, podemos utilizar as teorias do emergentismo para clarificarmos como esse processo ocorre. Inclusive, buscando-se uma teoria mais ampla que abarque a tanto a abordagem ecológica da percepção quanto o estudo de propriedades emergentes. As noções de causação descendente, de irreducibilidade, de imprevisibilidade são indispensáveis nesse sentido.

Além de uma visão mais voltada à composição musical propriamente dita, a ciência cognitiva dinâmica pode nos direcionar, de maneira mais ampla, abarcando a extraordinária complexidade do mundo, a um entendimento mais profundo da própria música. Este parece ser um caminho promissor e frutífero para o estudo da composição musical, para o estudo da arte de maneira geral. Abre-se, então, uma nova perspectiva sobre o fazer e o entender música, sobre o fazer e entender arte.