

A-Memory Garden: Memória e Interação Sistêmica

Marília Lyra Bergamo (Universidade Federal de Minas Gerais)

Carlos Henrique Falci (Universidade Federal de Minas Gerais)

Resumo: Este artigo propõe um possível sistema de vida artificial: A-Memory Garden. O sistema tem como objetivo usar um conjunto de Memórias como estrutura formadora de entidades autônomas e auto-gerativas de software que busquem sua autopreservação em um ambiente estético interativo. Neste texto as memórias são relacionadas ~~aqui~~ aos memes, uma vez que cada memória se comporta como um sistema vivo, que incorpora modificações contextuais em sua estrutura, a cada vez que sofre modificações. Investiga-se aqui de que maneira um sistema de vida artificial reproduz memórias de caráter coletivo e cultural, a partir de interferências dos usuários em elementos do jardim, e a partir da ação das entidades autônomas e auto-gerativas. As memórias culturais são compreendidas nesse artigo resultado de conhecimento obtido através de práticas sociais repetidas ao longo do tempo, que funcionam como elemento que estrutura o comportamento e a experiência de vida de um grupo social. A hipótese é a de que as entidades autônomas, agindo de maneira similar a memórias comunicativas, seriam capazes de criar memórias culturais a partir de modificações diárias que produzem no sistema de vida artificial. E essas modificações são resultado da própria leitura que as entidades fazem das mudanças sofridas por alguns elementos do jardim. Assim, cada memória cultural é o resultado de mudanças cotidianas no jardim. Nesse sentido, as memórias culturais criadas no jardim seriam resultado da ação de memórias comunicativas, conceitualmente definidas como memórias altamente instáveis, que se modificam continuamente com o passar do tempo, que não tem organização hierárquica estabelecida e são definidas por um alto grau de não especialização. O A-Memory Garden exibiria, depois de um determinado período de tempo e de interação, entidades autônomas que poderiam ser caracterizadas, duplamente, como memórias comunicativas e memórias culturais.

Palavras-chaves: A-Life, Sistemas, Memória e Agentes Computacionais.

Abstract: This article proposes an artificial life system: A-Memory Garden. The goal is to use a group of memories as structure to form automaton software entities which searches self-preservation inside of an interactive aesthetics environment. On this proposal memories are associated to the concept of memes, since its behaves as life systems and incorporate contextual modifications to its structure. Here its possible to investigate how an artificial life system reproduces collective and cultural memories, from users interferences on the virtual garden environment, and from actions of the autonomous entities. This way, Cultural memories are comprehended here as a result of knowledge from repeated social practices over time, which works as element of structural formation of behaviours and life experience of a social group. The hypotheses is that automatons entities, acting on similar ways as communicative memories, would be able to raise new cultural memories from daily modifications inside the artificial system. Those modifications are results of those automatons owns decisions about changes on their environment. Consequently, each cultural memory created is actually a result of daily changes on the garden. On this sense, cultural memories raised on this garden would actually be communicative memories in action, conceptually defined as hight unstable memories, that changes continually over time, that had no hierarchical organization established and are defined as high non-specialist. The A-Memory Garden would exhibit, after certain amount of time and interaction, automatons entities which would be characterized as both communicative and cultural memories.

Keywords: A-Life, Systems, Memories e Computer agents.

Introdução

As pesquisas em Vida Artificial (Alife ou A-life) estão direcionadas para o desenvolvimento de sistemas capazes de reproduzir ambientes biológicos. Enquanto A-life possui um enorme potencial para a pesquisa de ambientes naturais, é também uma poderosa ferramenta criativa. Uma vez que, Ssistemas complexos puramente conceituais, sem existência física no mundo real, podem ser simulados. Essas

simulações geram processos, dentre vários possíveis, também os estéticos, que culminam em novas possibilidades de vida produzida artificialmente.

Este trabalho apropria-se dos conceitos de A-life, Memes e sistemas vivos Autopoiéticos para propor um jardim de memórias. Este jardim é um sistema artificialmente vivo, passível de interferências externas com o meio que se encontra, mas em busca de autopreservação.

Em primeiro lugar, o desenvolvimento desta argumentação teórica irá analisar o que significa A-life. Em segundo, discute-se o conceito de Memes enquanto elementos mínimos de propagação cultural, considerando-se a cultura como um sistema vivo evolutivo, e relacionando tal conceito com a noção de memória cultural. Depois o texto irá analisar o conceito de autopoiese e o ambiente enquanto meio. Por fim, descrever o sistema A-life proposto chamado de *A-Memory Garden*.

Definições em A-life

Segundo Longton (1995), A-life literalmente significa vida feita por humanos e não pela natureza. O conceito definido por Longton está centrado em estudos que analisam a noção da vida, a partir de como ela poderia ser. Existem publicações regulares que discutem o conceito de A-life, dentre eles pode-se destacar o *Artificial Life Journal* editado por Mark A. Bedau, um conjunto que reúne diversos artigos sobre o desenvolvimento de A-life desde 1994. A-life possui varias raízes intelectuais, e divide muitos de seus conceitos centrais com outras disciplinas como a Ciência da Computação, a Cibernética, a Biologia, os Sistemas Complexos e a Inteligência Artificial.

Segundo Bedau (2007), em 1966, John von Neumann desenvolveu pesquisas usando autômatos celulares. Neumann buscava compreender algumas das propriedades fundamentais dos sistemas vivos, como auto-reprodução e evolução de estruturas complexas adaptativas. Sua pesquisa voltava-se para a construção de sistemas formais simples que apresentavam essas propriedades. A metodologia criada por Neumann é, ainda hoje, típica de sistemas em vida artificial. Autômatos celulares são até hoje amplamente utilizados. Para Bedau, grande parte dos primeiros trabalhos em A-life, foram desenvolvidos no Instituto Santa Fe, no estado do Novo México nos Estados Unidos da América. O instituto é internacionalmente conhecido por colocar em destaque os estudos sobre sistemas complexos. O autor afirma que o foco das pesquisas em A-life são os sistemas complexos que envolvem a vida, portanto adaptação e aprendizado.

Ainda segundo este autor, A-life não deve ser confundida com Inteligência Artificial (IA). As duas disciplinas são conectadas devido às raízes próprias da A-life em Ciência da Computação, especialmente IA e aprendizado de máquina. Os assuntos de IA e A-life se cruzam, uma vez que viver e prosperar em um ambiente incerto e variável requer pelo menos uma inteligência rudimentar. Contudo, apesar de uma metodologia similar – simulação e sintetização de fenômenos naturais –, existe uma importante diferença entre a Inteligência Artificial tradicional e A-life: o modelo de decisão. Na primeira o modelo é *top-down*, as decisões são tomadas por um controle central com poder de afetar o sistema inteiro. Já a segunda funciona a partir de um controle paralelo, distribuído em rede, com agentes simples de baixo nível que simultaneamente interagem uns com os outros. Assim, no modelo de A-life as decisões

dos agentes são baseadas em informações sobre o ambiente local onde estes se encontram. O modelo de A-life gera um comportamento global que é observado por meio das interações dos agentes. Este modelo é geralmente conhecido como baseado em agente, ou baseado no indivíduo. O comportamento do sistema é representado somente indiretamente, pois surge dessas interações pontuais, ou nos ambientes sociais e físicos do indivíduo.

Bedau separa os modelos de A-life em três linhas de pesquisa, chamadas de: *soft* (modelo de software), *hard* (modelo de hardware) e *wet* (modelo bioquímico), que são respectivamente: implementação de sistemas evolutivos em software, agentes físicos ou robôs autônomos e a criação de células artificiais a partir de bioquímicos. As três linhas ilustram bem a natureza abrangente e interdisciplinar de A-life, a metodologia sintética e a preocupação com o entendimento das propriedades essenciais dos sistemas vivos.

Comumente falando, A-life é a construção de sistemas autogerativos, que simulam processos dinâmicos naturais. Longton também afirma que ainda que estudos em A-life possuam fortes relações com a recriação de fenômenos biológicos que ocorrem originalmente na natureza, não significa que estão restritos a eles. Afinal, existe um enorme espaço de possibilidades de estruturas biológicas a ser explorado, incluindo essas que nunca se desenvolveram na terra.

Segundo Stephen Wilson (2003), A-life vem intrigando artistas exatamente pelo desafio em criar formas de vida artificial que simulam comportamentos da vida biológica e que envolvem autopropagação como resultado de uma experiência. Este autor não deixa de apontar que existem discussões sobre o uso do termo “vida” em pesquisas A-life, principalmente no campo da biologia e das investigações científicas – no modelo bioquímico. Contudo, no campo das artes, essas investigações implicam em análises tecno-culturais e prática da arte. Wilson apoia a crítica ao uso do termo vida, pois a pesquisa em A-life não significa a criação da vida, mas a sugestão de que ciência e arte são similares na fabricação da “natureza”.

Também Nell Tehaaf (1998) afirma que A-life possui uma condicionante direta com a biociência sobre a modelagem da natureza. Contudo, A-life não usa métodos puramente científicos para a geração de seus modelos, os parâmetros usados na modelagem nascem genuinamente de procedimentos computacionais, ao invés de observação natural de fenômenos. Assim A-life é fundamentalmente uma plataforma criativa.

Considerando uma série de pesquisas em teorias biológicas, Tehaaf sugere que A-life funciona como uma antiarte, providenciando ~~uma~~ um espaço de alternativas, porque depende tanto de estratégias de representação quanto de entendimento científico. Assim, A-life se torna um campo desafiador da epistemologia, pois não procura negar seus termos de referencia ou bases de conhecimento, dependendo deles para propor suas próprias reinvenções. Tehaaf conclui que A-life oferece uma plataforma comum de renovação para a arte e para a ciência, um espaço de abertura para redefinir pré-conceitos que formaram a percepção.

Memes

Segundo Dennet (1995), Meme, termo cunhado por Richard Dawkins, conceitua a possibilidade de que as ideias possam ser transmitidas de pessoas a pessoas e terem um comportamento análogo ao dos genes. Essa aproximação cria possibilidades de se entender transmissão cultural segundo a teoria da evolução das espécies de Charles Darwin.

Apesar de reafirmar essa possibilidade, Dennet aponta para o fato de que cultura possui uma velocidade de transmissão que não segue as leis da evolução. Mas que também é preciso lembrar que: não existe uma inércia no processo de seleção natural. Ainda não totalmente mapeadas, algumas circunstâncias são capazes de rapidamente extinguir ou desenvolver novas espécies dominantes, e é isso que permite a aproximação do conceito de cultura com o estudo de Darwin.

Para apresentar o conceito de Meme, Dennet os compara com invasores de mente. As ideias são transmitidas por meios culturais, e como organismos invasores que começam a ocupar um determinado ambiente, elas podem, ou não, encontrar espaço propício para o seu desenvolvimento. É justamente em relação ao espaço para produção de memes que o projeto aqui discutido apresenta conexões com a noção de memória cultural e memória comunicativa. A produção de memórias, sejam elas culturais ou comunicativas, não se baseia simplesmente numa transmissão de ideias, mas em todo o ambiente ou contexto em que essa “transmissão” acontece. Há um grau de não controle na criação de memórias que não pode ser desconsiderado, quando se fala da propagação da cultura. Assman (1995) define dois conceitos para tratar a noção de memória: memória comunicativa e memória cultural. A memória comunicativa seria uma memória associada ao registro de fatos cotidianos, a registros que não obedecem a nenhum controle central ou hierarquia e que apresentam um alto grau de instabilidade, podendo desaparecer ou se modificarem a qualquer instante, uma vez que estão associados a registros de atividades diárias. Em contraste com a noção de memória comunicativa, mas não em completa oposição, o autor conceitua a memória cultural, cujas características são justamente o fato de serem altamente ritualizadas, hierarquizadas e terem maior durabilidade no tempo, podendo serem transmitidas de geração para geração. Não obstante, Assman destaca que a memória cultural apresenta conexões e similaridades com a ideia de memória comunicativa. A principal ligação está no fato da memória cultural ser considerada como uma cristalização de experiências coletivas cotidianas, e que podem também ser transformadas ao longo do tempo. Ou seja, a memória cultural é algo que ajuda a definir a identidade de um grupo, pois se baseia na objetivação de experiências acumuladas ao longo do tempo, e que pode ser modificada constantemente justamente porque sua base são experiências que podem e são renovadas de tempos em tempos.

É nesse sentido que as memórias culturais possuem similaridades com o conceito de memes: os memes dependem da existência contínua de uma cadeia de veículos físicos reais. Esses veículos propagam narrativas, experiências culturais, que mudam com o tempo, acumulando e perdendo características, bem como mantendo ideias de tempos anteriores. No caso das memórias culturais, segundo Assman, elas são ritualizadas e objetivadas em monumentos físicos, documentos, arquivos, registros externos ao homem, mas também podem ser associadas a narrativas orais, rituais e

atividades de um determinado grupo social que se repetem com o tempo, fotos, vídeos etc. (Brockmeier, 2002). Segundo esse ponto de vista, as narrativas são fundamentais como formas de memória, narrativas essas que podem ser configuradas como interfaces para produção de experiências simbólicas, como é o caso ~~do projeto do proposto projeto~~ A-memory Garden. Juntamente com a noção de narrativas, e associando a noção de memória cultural com o conceito de memes, é pertinente compreender que um dos principais veículos de propagação dos memes é a mente.

~~Uma vez que toda vida evolui por sobrevivência diferencial da replicação de entidades, as ideias que em si criam unidades distintas e memoráveis são essas formas de entidade. Como exemplo o autor cita o conceito de alfabeto, o desenho de perspectiva, o calendário, o jogo de xadrez, entre outros. Essas ideias são unidades, elementos mínimos que são capazes de se replicar com segurança e fecundidade.~~

~~Contudo,~~ Dennet (1995) faz um contraponto afirmando que a mente humana não é somente um veículo físico de propagação de Memes, pois não são como máquinas fotocopadoras. Ao invés de apenas obedientemente repassar as mensagens, cérebros parecem ser projetados para fazer exatamente o oposto: transformar, inventar, interpolar, censurar, e genericamente misturar toda entrada de informação antes de processar uma saída. E conclui, afirmando que existe um grau de autonomia humana na retransmissão de Memes, e daí sua importância para a autopreservação do pensamento.

Assim como a mente transforma, inventa, interpola e produz outras formas de memes, a partir de formas iniciais, as memórias culturais são também caracterizadas pela sua capacidade de reconstrução. Segundo Assman (1995), as memórias culturais podem existir em dois modos: em potência, considerando o acúmulo de arquivos, textos, imagens que atuam como um horizonte simbólico; e em ato, em que cada novo contexto faz com que o conteúdo já cristalizado seja visto de uma outra perspectiva, o que lhe confere uma nova relevância. No caso de A-memory Garden podemos considerar que cada agente, ao se modificar em função do contexto, e produzir uma nova configuração para o jardim, estaria atuando na conexão com a memória cultural do jardim. Assim, o sistema como um todo seria auto-organizável, considerando a lógica da autopoiese.

Os sistemas vivos, a Autopoiésis e o meio.

O biólogo Humberto Maturana junto com Francisco Varela é cocriador do conceito de Autopoiésis. O termo designa os processos de funcionamento de sistemas auto-organizáveis vivos, mas também engloba outras dimensões, como processos sociais, produção de conhecimento e inteligência artificial.

Em Maturana (1995), os sistemas vivos são sistemas autopoiéticos moleculares. Por serem moleculares estariam abertos, mas enquanto autopoiéticos se tornam fechados em sua própria dinâmica de estados. A vida deste sistema depende da conservação de sua autopoiésis. Portanto a estrutura de um sistema vivo é plástica, e o curso das mudanças desta depende de uma dinâmica interna relacionada ao meio em que existe como tal.

“Os sistemas vivos são sistemas determinados estruturalmente, ou seja, são sistemas tais que tudo o que lhes acontece a qualquer

momento depende de sua estrutura — que é como eles são feitos a cada instante. Os sistemas determinados estruturalmente são sistemas tais que qualquer agente que incida sobre eles apenas desencadeia neles mudanças estruturais determinadas neles próprios.” (Maturana, 2001. Pág. 173).

Para Maturana os sistemas vivos existem em dois domínios operacionais: o de sua composição e o do meio. O primeiro é a autopoiesis e opera como uma rede fechada de produções moleculares, o segundo é aonde esta rede surge e existe por interações recursivas. O que um observador desse sistema vê é o domínio da autopoiesis, a fisiologia do ser. Por outro lado, a distinção enquanto organismo vivo ocorre a partir da interação deste observador com o próprio sistema.

“...uma vez que os dois domínios de existência dos sistemas vivos (ou das entidades compostas em geral) não se intersectam, não há entre eles nenhuma relação causal, ou o que o observador poderia chamar de relações causais — tudo o que há são relações gerativas recíprocas que o observador pode ver quando ele ou ela distingue correlações dinâmicas entre as operações, fenômenos ou processos que neles ocorrem” (Maturana, 2001. Pág. 175).

Maturana afirma que o meio é o espaço no qual este sistema funciona em sua totalidade, e possui uma dinâmica estrutural independente dos sistemas vivos. Assim, tanto o meio quanto os sistemas que o compõem estão em contínuas mudanças estruturais, mas com dinâmicas próprias. O meio é modulado pelos encontros recursivos das estruturas do sistema vivo, e assim todos os sistemas que interagem com um sistema vivo constituem seu meio. E conclui que: “de acordo com a dinâmica recursiva das interações recíprocas acima descritas, todos os sistemas em interações recursivas mudam juntos, congruentemente” (Maturana, 2001. Pág. 176).

Proposta poética

Propõe-se então a criação de um jardim de memórias. Mas como seria este jardim? Retornando ao conceito de Autopoiesis de Maturana (2001), um sistema vivo é formado a partir de uma estrutura determinada dinamicamente e com processos constantes e recursivos de autodeterminação. A partir do conceito de A-life e de Agentes Computacionais, seria possível simular uma estrutura biológica Memética, aplicando a ela conceito de autopropagação. Adicionando ao sistema o pensamento do filósofo Daniel Dennet (1995) em sua afirmação de que a propagação de Memes determina mudanças culturais, um jardim de memórias seria um sistema cultural específico formado por entidades (plantas) capazes de possuir, transmitir, alterar e propagar Memes enquanto em busca de sua autodeterminação, sua Autopoiesis.

O primeiro passo no desenvolvimento de um sistema A-life: *A-Memory Garden* é compreender essas entidades de plantas como portadoras de um comportamento reativo inteligente. Para a Inteligência Artificial (AI) um sistema reativo que tem como objetivo sua autopreservação é considerado um modelo de inteligência artificial ainda que não apresente um comportamento de aprendizado cognitivo. Esses são chamados de sistemas de multiagentes reativos, cada agente é uma entidade portadora de autonomia computacional. Existe uma troca de informações entre os agentes, esta permite que cada um tome decisões pontuais em busca de sua sobrevivência. Disponibilizando informações locais sobre suas condições, o agente permita que

outros obtenham um grau um pouco mais amplo do meio e, portanto possam tomar decisões reativas mais eficientes para sua Autopoiésis. Nesse sentido, o sistema seria capaz de conjugar processos similares a memórias comunicativas e memórias culturais. As ações reativas das plantas podem ser associadas a atos de memória comunicativa, pelo menos em parte, já que cada agente tem uma autonomia própria, não sendo comandado por um sistema central hierarquizado.

É preciso, no entanto, compreender que há uma diferença em relação ao conceito de memórias comunicativas, uma vez que estas não são geradas simplesmente a partir de reações ao ambiente. Elas podem ser geradas sem nenhuma necessidade em relação ao contexto ao qual se relacionam. Ainda assim, na forma como se apresentam, podem ser associadas às ações dos agentes, já que eles tomam essas ações sem necessidade de resposta a uma entidade central na hierarquia do sistema. Cada mudança, assim, é aleatória, se tomada em si, embora no conjunto essas mudanças possam indicar uma objetivação em direção a um estado de equilíbrio do sistema. Aqui é onde essas ações gerariam memórias culturais do sistema, memórias essas também sujeitas a transformações em função de novas modificações de cada agente.

Sistemas capazes de transmissão genética são sistemas autogerativos, é essa característica que permite a evolução. Na biologia a autogeração do sistema se da por meio de cruzamentos entre entidades ou mutações genéticas. Neste argumento teórico, o jardim faria somente mutações, por uma escolha puramente poética, mas que possui inspiração na ideia de que jardins são geralmente criados a partir de mudas de plantas externas selecionadas. Seria então a mutação a responsável pela condição autogerativa das entidades.

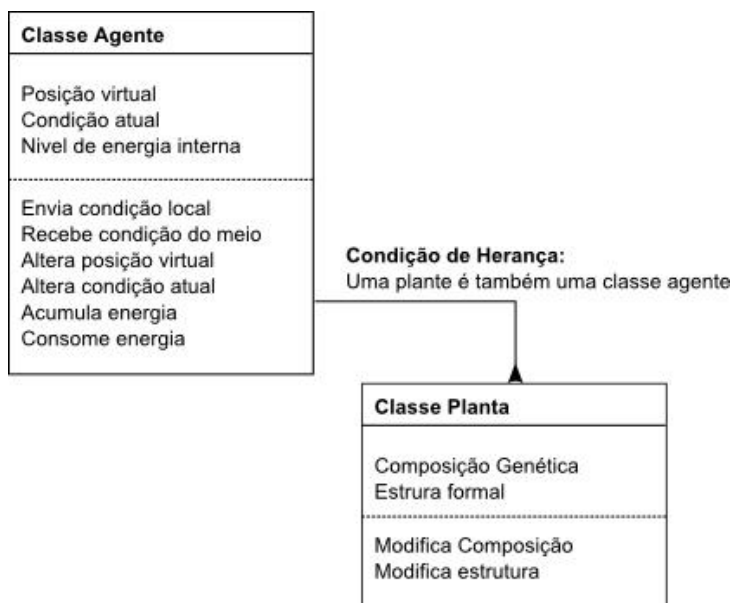


Ilustração 1 - Apresenta um modelo de classe para as entidades do sistema A-Memory Garden. Cada entidade Planta é também uma entidade do tipo Agente, mas com uma estrutura genética e formal específica. Portanto uma classe particular da classe Agente. Todo agente possui uma posição virtual, uma condição atual e um nível de energia interna. Durante as interações com o ambiente o agente é capaz de enviar a condição local a outros agentes do sistema, receber condições do meio por troca de mensagens, alterar sua posição virtual em busca do melhor local para sua sobrevivência, consequentemente alterar as condições atuais acumulando e consumindo energia. Plantas por serem modelos particulares de Agentes fazem tudo que um agente é capaz de fazer e ainda alterar sua composição genética e sua estrutura formal adaptando-se ao ambiente.

Neste jardim conceitual, as plantas são agentes – autônomos computacionais – sua estrutura genética são Memes, ideias humanas que determinam a estrutura formadora da entidade. Estes agentes também possuem capacidade de locomoção virtual e mutação genética. Estas entidades estariam submetidas a um ambiente computacional dinâmico, ou seja, um meio digital em constante mudança devido a fatores externos, como por exemplo: um sistema que se comunica e se altera segundo valores da Web ou de Geolocalização do dispositivo físico em que se encontra.

Segundo Maturana (2001), um observador externo ao sistema não altera diretamente na estrutura da entidade. Somente por relações gerativas recíprocas na distinção correlativa dinâmica entre operações, fenômenos e processos, este seria capaz de distinguir o jardim como sistema vivo em Autopoiésis. Assim, enquanto observador, suas interações estão restritas ao meio, ao ambiente digital em que o sistema se encontra. Uma forma possível de se produzir computacionalmente é restringir as mudanças somente na configuração de um solo virtual onde estas entidades se encontram. Outra forma é permitir que este usuário deslocasse a entidade para o solo que julga de melhor condição para a sobrevivência desta.

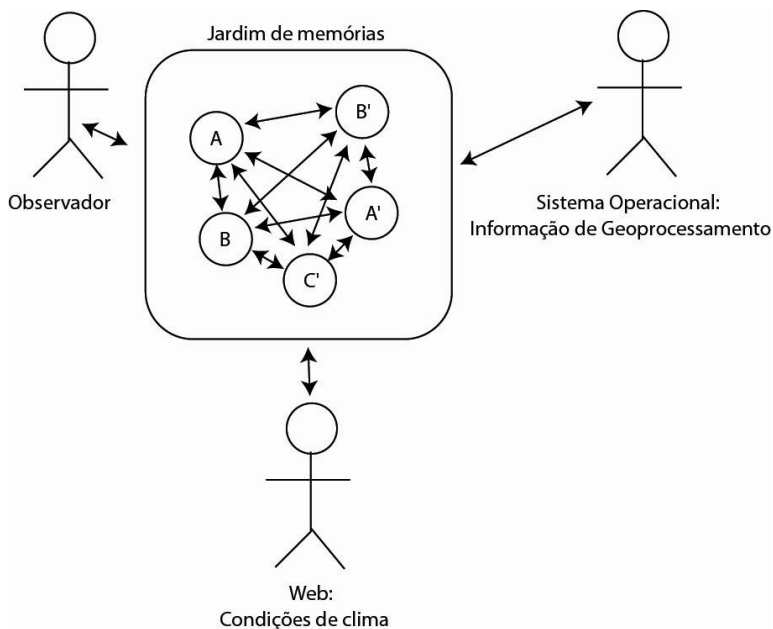


Ilustração 2 - Ambiente do sistema A-Memory Garden. O meio é formado pela interferência de agentes externos ao sistema vivo. No caso, o observador que altera diretamente as condições do solo virtual, e recebe do sistema a visualização de suas mudanças estruturais internas. A Web é um agente que ao ser solicitado pelo sistema, envia, por exemplo, condições de clima. O próprio sistema operacional em que o sistema artificial se encontra pode enviar informações de Geoprocessamento capazes de alterar o meio.

Conseqüentemente, o meio do A-Memory Garden seria um conjunto dinâmico de interações diretas e indiretas de observadores externos. Isso significa que o jardim receberia simultaneamente interferências do meio digital dinâmico (Web ou Sistema Operacional), bem como manipulações diretas em seu solo virtual. São essas interferências diretas e indiretas as responsáveis por criarem processos similares àqueles das memórias comunicativas. Ao modificarem condições do jardim ou da localização das plantas, de maneira não centralizada ou hierarquizada, é como se cada observador estivesse produzindo memórias comunicativas que poderão derivar em memórias culturais, uma vez que essas modificações irão se cristalizar temporariamente num novo estado do jardim.

No *A-Memory Garden* a mutação é uma das condicionantes mais importantes para a manutenção da Autopoiésis. Uma vez que não há seleção natural por cruzamentos, cada entidade precisa encontrar uma forma de sobrevivência por meio da troca interna de valores que configuram sua estrutura genética. Como os genes do jardim são os próprios Memes, a configuração da entidade planta revelará uma reconfiguração dos Memes originais que definiriam as primeiras estruturas.

A condicionante da mutação são as condições externas a estrutura, como valores enviados ou organizados pelos agentes: Web, Sistema Operacional ou Observador. Por exemplo, imagina-se que um determinado tipo de entidade precise de um solo virtual muito úmido para o seu desenvolvimento, contudo o sistema operacional envia valores de geoprocessamento que identifiquem (fazendo uma solicitação à web) que este jardim se entra em uma região de extrema falta de umidade. Numa situação como esta, o agente teria autonomia para modificar seu gene para uma adaptação a esta região. Contudo, se o usuário do sistema continuar insistindo na extrema umidade do solo virtual esta planta poderá não sobreviver. Portanto é interessante que ~~os Memes~~ memórias formadoras das plantas sejam ~~de alguma forma~~ apresentadas aos usuários externos, para que estes recebem uma dica de que agora esta planta não está mais associada à ideia de “muita umidade”, mas sim de “umidade razoável”. Uma das formas de apresentar as dicas é através de depoimentos gravados de pessoas que tem jardins físicos em casa, com plantas iguais às que temos no A-Garden Memory. Esses depoimentos formam a base a partir da qual as plantas tem o seu estado inicial configurado. A partir daí, cada alteração em cada planta mistura os depoimentos gravados e gera novas configurações simbólicas para o jardim como um todo, bem como para cada elemento que o compõe. O que se pretende é permitir a visualização do resultado tanto de atos cotidianos feitos pelos usuários externos (por exemplo, a mudança de geolocalização, a mudança de uma planta de lugar) como a visualização de resultados de longo prazo (que indicariam o surgimento de uma memória cultural associada ao jardim)

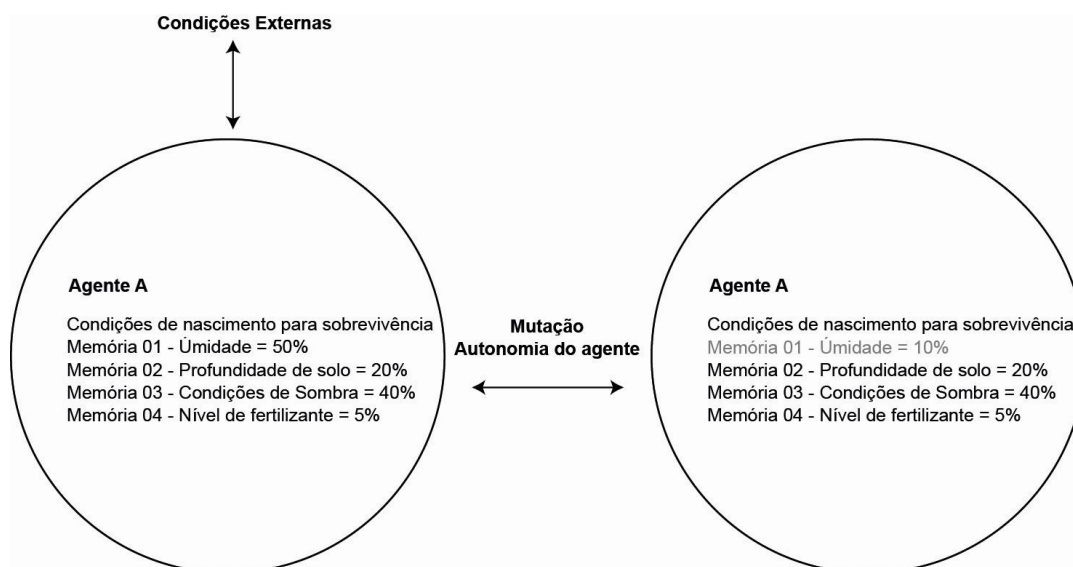


Ilustração 3 – Diagrama de mutação. Como exemplo, um Agente A possui uma determinada estrutura de nascimento: nível ideal de umidade em 50%. Devido a condições externas ao agente, este pode optar por mutação alterando se nível de umidade.

Para compreender essas mutações (alterações estruturais) do sistema em relação ao meio é fundamental que o algoritmo de geração A-life esteja relacionado a um banco de dados que registre as diversas fases do jardim.

A existência de um registro digital das fases do sistema se daria, por exemplo, organizando cada entidade do sistema em uma única tabela. Para cada entidade seriam registradas as mudanças Meméticas segundo o tempo de existência do indivíduo. Como não são novos indivíduos que garantem a autogeração do ambiente, mas a mutação espera-se que estes indivíduos tenham uma longa existência em relação ao tempo do meio.

Outra a ser criada é a tabela de registro do meio, das condições do jardim. Ela é capaz de registrar o histórico de condições as quais os agentes foram submetidos. O registro do meio inclui o registro de valores advindos dos agentes externos ao sistema

Para que se possa ter um histórico dessas informações é preciso guardar o estado do banco de dados periodicamente. Estes estados poderiam ser submetidos então a um processo de mapeamento de dados, gerando então um mapeamento do comportamento do sistema e do meio.

O *A-Memory Garden* seria um aplicativo local, instalado em um dispositivo móvel de um observador externo. A ideia é de que a configuração inicial dos agentes seja divergente para cada usuário externo. Como dito anteriormente, cada agente possui um conjunto de **Memememórias** que o configura com uma estrutura específica, o projeto prevê uma variação pequena entre os valores de agentes de mesma estrutura. Por exemplo, imagine que uma planta do tipo A geralmente possui um alto valor de umidade ~~no~~ **Memea Memória** 01, entre 80 a 90%. Uma instancia A' pode possui **MemeMemória** 01 de 90%, enquanto uma instancia A'' possui **Memória Meme**01 de 85% de umidade. Na prática, esta variação significa que nenhum usuário externo possui o mesmo *A-Memory Garden* inicial (Tempo = 0) de outro usuário. Como o meio de cada jardim – junção ações do usuário, geolocalização, informações online e atividade dos próprios agentes – naturalmente é diferenciado, é enorme o potencial de configurações distintas.

O fato de que cada jardim esteja funcionando em dispositivos de usuário cria um pequeno problema para a dinâmica do sistema. Somente quando o aplicativo for acionado pelo usuário as entidades podem interagir e evoluir ou não segundo as condições. Para reverter esse problema **éseria** fundamental que o jardim não **estejæstivesse** então fisicamente no dispositivo do usuário, **mas em um computador externo que estivesse sempre em requisição**.

Computacionalmente, o jardim continua acrescentando mudanças em seu decorrer de vida, mas essas mudanças só serão percebidas quando o sistema for novamente acionado pelo usuário. O dispositivo deve ser uma forma de interface, permitindo que informações como posição geográfica desse dispositivo e ações do usuário sejam enviadas para um jardim que fisicamente esteja alojado em um servidor Web. Alocado em um servidor, cada jardim, a partir do momento inicial (Tempo = 0), que for criado pela instalação do aplicativo **podepoderia** continuar se desenvolvendo independente. Isso significa que informações como geolocalização e reconfiguração do solo virtual e reposicionamento das entidades pelo usuário externo só serão alteradas se estes atuarem novamente no sistema A-life de seus aplicativos. Mas, na melhor das

hipóteses o sistema, mesmo que abandonado, poderá se desenvolver e sofrer mutações, enquanto do contrário, estaria inutilizado sem ação direta de um usuário.

Por fim, seria então de extrema importância acrescentar ao banco de dados o registro de atividade externa de cada jardim, para que se possa criar um parâmetro diferenciador entre sistemas A-life com ou sem interações recursivas com o meio.

Considerações Finais

O *A-Memory Garden* é um projeto em andamento com sua implementação em processo de conclusão, previsto para a distribuição em Outubro deste ano. O desenvolvimento prático do projeto tem a função de apoiar a pesquisa em interatividade sistêmica proposta para [esta](#) instituição – Universidade de Brasília –, na área de Arte e Tecnologia.

No momento, o atual protótipo do *A-Memory Garden* já apresenta conceitos importantes para a pesquisa. Em primeiro lugar, cada estrutura de planta é construída a partir da concepção mental de alguém, a poética se encontra exatamente nessa apropriação de um *pool* inicial de pensamentos humanos para o desenvolvimento de um sistema vivo. As concepções iniciais são derivadas de depoimentos em áudio de pessoas que tem jardins em casa, com plantas que são as mesmas plantas do *A-Memory Garden*. Esses depoimentos são uma primeira base de memórias culturais a partir das quais o jardim irá produzir novas memórias culturais, a partir das modificações dos agentes. As reconfigurações de cada agente são consideradas, nesse projeto, similares à produção de memórias comunicativas, uma vez que acontecem de maneira não organizada, e podem gerar estados com pouca duração temporal. Além disso, cada planta tem autonomia de reconfigurar, por meio de mutação, sua estrutura inicial, e assim busca uma forma de manter sua existência segundo as condições do ambiente. Os agentes possuem também a característica de se deslocar no meio, novamente com o objetivo final em sua sustentação formal. As ações do usuário externo estão influenciando direta e indiretamente em cada indivíduo do sistema.

Como o projeto manterá um histórico da alteração do meio e das mutações, permitirá um estudo em longo prazo das diferenças entre as variações do meio e das estruturas individuais. O histórico do sistema é a primeira ferramenta para o desenvolvimento de uma análise das varias interações recursivas do meio.

Contudo, o *A-Memory Garden* deve passar por uma segunda versão para o ano de 2013. Para esta versão futura será preciso incluir, principalmente, o aprendizado [cognitivo](#) dos agentes. Uma vez que o projeto em andamento é um sistema somente reativo inteligente, sua segunda versão tem a intensão de ser um sistema híbrido (reativo e com capacidade de aprendizado). A base inicial de aprendizado dos agentes para 2013 será desenvolvida a partir dos registros do banco de dados da versão 2012. Mas o algoritmo deve também permitir que esta base seja alterada pelos próprios agentes durante as interações locais no meio.

Outro ponto importante para a continuidade do projeto é compreender que: a versão 2012 restringe usuários externos da inclusão de [Memesmemórias](#) a serem associados às entidades do *A-Memory Garden*. Uma continuação da pesquisa poderia então ampliar a capacidade de atuação do usuário externo, permitindo que atue modificando a estrutura interna do indivíduo do sistema. Se retornarmos a Maturana (2001), essa

não é uma condição de sistemas vivos, uma vez que sua estrutura só é alterada por meio de evolução ou mutação. Contudo, esta condição é possível em uma pesquisa de A-life e colocaria o usuário externo nas mesmas condições do agente computacional e, portanto, um agente ativo no processo de evolução do *A-Memory Garden*, condição interessante a ser desenvolvida em uma pesquisa sobre interatividade sistêmica.

O projeto *A-Memory Garden* seria um espaço que depende de estratégias de representação e de conhecimento científico. Possui uma condicionante com a biociência sobre a modelagem dos agentes, mas com parâmetros e procedimentos genuinamente advindos da simulação computacional e não de uma observação de fenômeno. Oferece uma possível plataforma de renovação para o conceito de interatividade, mas que somente os resultados em longo prazo poderão ilustrar a veracidade desta afirmação.

Referência Bibliográficas

ASSMAN, Jan. Collective memory and cultural identity. **New German Critique**, No. 69, 1995, p. 125-133

BEDAU, Mark. Artificial Life. In Volume 3: Philosophy of Biology. Edição de: Matthen, Mohan; Stephens, Christopher. Elsevier, 2007. Páginas 595-613 (Handbook of the Philosophy of Science.)

BROCKMEIER, Jens. Remembering and forgetting: narrative as cultural memory. **Culture & Psychology**, No. 8, vol. 1, p. 15-43.

DENNET, Daniel. The Cranes of Culture. In DENNET, Daniel. Darwin's Dangerous Idea: Evolution and the Meanings of Life. New York: Simon & Schuster, 1995.

LONGTON, Christopher. Editor's Introduction. In LONGTON, CHRISTOPHER Ed. **Artificial Life: an overview**. London, England: The MIT Press, 1995. Páginas IX – XI.

MATURANA, Humberto. **Cognição, ciência e vida cotidiana**. Belo Horizonte: UFMG, 2001.

STEELS, Luc. The **Artificial Life Roots of Artificial Intelligence**. In LONGTON, CHRISTOPHER Ed. Artificial Life: an overview. London, England: The MIT Press, 1995. Páginas 75-110.

TENHAAF, Nell. **As Art Is Lifelike: Evolution, Artificial Life, and the Readymade**. LEONARDO, VOL 31, No. 5, pp 397-404. 1998

WILSON, Stephen. **Information Arts: Intersections of Art, Science, and Technology**. London: The MIT Press. 2003.

WOOLDRIDGE, Michael (2002). **An Introduction to multiagent System**. West Sussex: John Wiley & sons Ltd. 2002

TURING, Alan Mathison (1950). **Computing Machinery and Intelligence**. Mind, New Series, Vol. 59, No. 236. (Oct., 1950), pp. 433-460, 1950. Internet <http://links.jstor.org/sici?sici=0026-4423%28195010%292%3A59%3A236%3C433%3ACMAI%3E2.0.CO%3B2-5> Acessível em Junho 2010.