

ECOSSISTEMAS ARTIFICIAIS E SUAS RELAÇÕES EMERGENTES

Roni Ribeiro¹

Resumo

Busca-se no presente artigo relacionar estudos envolvendo a vida artificial e os jogos eletrônicos. Pretende-se criar um jogo no qual um grupo de vidas artificiais interagem no mesmo ambiente numa relação de interdependência denominada de “Ecosistema Artificial”. Nele o interator é parte integrante do jogo.

A base do ecossistema é uma vida artificial que se chama pólipó digital. Eles são a base alimentar das outras vidas artificiais e sua aglomeração no ambiente forma uma comunidade chamada “Recife Digital”. A criação da vida artificial surgiu da ideia de comparar as características formais de duas estruturas diferentes: o recife de coral e as favelas.

As outras vidas que participam desse Ecosistema possuem uma relação intrínseca de cooperação visando a obtenção de alimento, chamada de simbiose, daí nomeação dos interatores do jogo como simbiontes. A cooperação se dá por uma associação física entre as duas formas de vida.

Esses simbiontes artificiais, assim como o interator vão interagir tanto com o recife digital quanto entre si. Pretende-se analisar que relações podem advir desse ambiente virtual, de que forma elas modificam o ambiente ao longo do tempo e como os indivíduos desse ecossistema artificial são modificados por esse mesmo ambiente.

Esse tipo de proposta permite a exploração de questões estéticas pouco especuladas em vida artificial, jogos eletrônicos e sua interseção com outras áreas do conhecimento como a Ecologia. Se estabelece assim relações também com espaços humanos como as favelas, isso pela maneira como ela se forma e se expande no espaço urbano.

Por fim, desse relacionamento interdependente das criaturas que agem dentro do Ecosistema Artificial, podem advir questões sobre ocupação de espaços dentro ou fora da realidade virtual ou sobre como as interações entre as temáticas de jogos e vida artificial podem gerar

¹ Mestrando em Arte e Tecnologia - PPGArte da Universidade de Brasília.

questionamentos outros dentro do ambiente artístico de forma dinâmica e ativa dando ao trabalho um caráter aberto.

Palavras-chave: pólipo digital, recife, favela, ecossistema, criaturas artificiais.

1. Introdução

Neste artigo serão apresentados os conceitos de evolução, coevolução, *autopoiesis*. A partir do entendimento desses conceitos pretende-se desenvolver as etapas do game arte ‘ecossistemas artificiais’.

A iniciativa para criar o jogo surgiu no evento de término do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) realizado ao final da graduação em Artes Visuais na Universidade de Brasília, no ano de 2010. Neste TCC foi criado um tipo de vida artificial que crescia como um recife de coral e se organizava de forma semelhante a uma favela.

A origem do termo favela vem da Guerra de Canudos. Canudos foi uma cidadela construída entre alguns morros, dentre eles um que se chamava “Morro da Favela” e recebeu esse nome por ser o habitat de uma planta cujo nome científico é “*Cnidoscolus quercifolius*”. Alguns soldados que regressaram ao Rio de Janeiro depois da Guerra de Canudos se instalaram no Morro da Providência que posteriormente passou a ser chamado de “Morro da Favela” em referência ao morro original.



“Cnidoscolus quercifolius” - popularmente conhecida como “favela” (Foto: [João de Deus Medeiros](#))

Favelas crescem a partir da necessidade de um grupo de ocupar um espaço normalmente motivado por vulnerabilidade social e necessidade de proximidade do trabalho. Como essa ocupação é espontânea, seu padrão de crescimento é ditado por uma lógica mais orgânica e menos convencional, criando ruas e vielas de forma caótica e germinativa como acontece com outras estruturas naturais. Rapidamente um sistema de casas e pequenos prédios interligados por ruas e corredores intrincados dentro dessa lógica orgânica de ocupação se forma. Com sua lógica germinativa e orgânica de crescimento e ocupação do espaço aproximar as favelas dos recifes de coral poderia acontecer sem maiores dificuldades.

A idéia surgiu da percepção de semelhanças entre os recifes de coral e as cartografias urbanas. Daí surgiu a questão do que poderia acontecer se essas semelhanças fossem usadas para criar um organismo artificial que seria um híbrido entre os recifes de coral e as formações visuais e espaciais características dessas cartografias. Fala-se aqui de cartografias urbanas inicialmente porque percebeu-se que ao aproximar o recife de coral da favela, isso também poderia ser feito com qualquer outro espaço na cidade. A favela foi mantida como escolha porque considerou-se que sua semelhança com os recifes de corais era mais acentuada em alguns aspectos.

Como é possível perceber nas imagens abaixo, a disposição de corais e favelas tendem a uma ocupação orgânica do espaço, sua regra de expansão é germinativa e empilhada ao longo das gerações.



avela da rocinha - <http://migre.me/9S1W1>

recife de coral - <http://migre.me/9S0Ap>

Falando dessas semelhanças, a primeira a se perceber foi o crescimento. Recifes de coral precisam de um assoalho firme que lhes dê a sustentação necessária para que seu crescimento possa ocorrer. De forma semelhante, geometrias urbanas como a favela precisam da mesma condição inicial para começarem seu crescimento; pois geralmente as pessoas antes de construir um casa avaliam a constituição do terreno para saberem se ele tem uma condição mínima para construção das fundações de uma casa.

Outra semelhança entre os corais e as favelas é o fato de poderem ser definidos como organismos comunitários. Isso porque tanto o recife quanto a favela são construídos pelo aglomerados de componentes menores que nesse caso seriam os pólipos de coral e casas respectivamente. E nesse âmbito da comunidade tanto nos recifes quanto nas favelas os componentes de ambas se organizam para formar um todo dinâmico e mutável ao longo do tempo. É claro que o recife tem apenas a definição de comunidade e a favela é uma comunidade e um organismo social ao mesmo tempo, isso porque seus componentes são autoconscientes enquanto nos recifes os pólipos são apenas reativos.

A última semelhança a ser citada é o que pode ser chamado de sedimentação de estruturas. Nos dois organismos, temos a deposição de componentes geração após geração. Nos recifes os pólipos de coral depositam-se pouco a pouco sobre os seus antecessores mortos e dessa forma o recife gradativamente cresce em um período que pode levar alguns milhares de anos.

Nas próximas figuras pode-se perceber como essas estruturas ficam depois algumas gerações de deposição de elementos. Percebe-se que em topografias semelhantes, os dois organismos tendem a formas padrões similares de surgimento. Essa proximidade entre estruturas que essa lógica orgânica de germinação permite resolve de formas inusitadas algumas questões da ocupação de espaço pela humanidade.



Coral Garden - <http://migre.me/9S441>

Complexo do Alemão - <http://migre.me/9SkJI>

O mesmo ocorre com as Favelas, excetuando-se que não há deposição de gerações de casas sobre seus antecessores mortos, a diferença é que os ocupantes das casas mais antigas vão sendo substituídos por novos com o passar do tempo. Mas de forma semelhante aos recifes, novas casas vão sendo acrescentadas a estrutura das favelas favorecendo seu crescimento e sua ocupação do espaço aonde ela se localiza num intervalo de algumas décadas.

Essas qualidades dão as duas estruturas estudadas um caráter bem acentuado de transformação ao longo do tempo. Embora o tempo de desenvolvimento de cada um dos organismos seja quantitativamente diferente, qualitativamente sua semelhança seria bem acentuada.

Outra estrutura que tem crescimento semelhante ao das favelas e corais é a da rede mundial de computadores, sua estrutura começou a ser montada décadas atrás para fins militares quando surgiu a necessidade da troca de informações mais rápida e segura. Ao longo do tempo a rede foi crescendo, sedimentando-se e tornando mais complexa. Hoje ocupa o planeta inteiro, é utilizada não só para fins militares como também tornou-se parte do cotidiano de boa parte da população mundial.

Pode-se comparar o crescimento da rede mundial de computadores ao das favelas e os corais pelo fato dela ter crescido a partir de pontos de conexões simples de pesquisa militar que foram se adensando com o tempo a medida que a necessidade de troca de informações entre centros de pesquisas, demais instituições e entre as pessoas foi crescendo. Dessa forma, a diferença entre o crescimento da rede mundial de computadores e das estruturas proposta no jogo inspirada nas favelas e recifes se deve, entre outras coisas, pelo tamanho do espaço que cada uma das estruturas ocuparam através do tempo.



Ramificação do Facebook pelo Globo em 2010 - <http://migre.me/9SkQA>

Com base nessas semelhanças e nas questões que daí surgiram, buscou-se um instrumental teórico-técnico para analisar os dois organismos e como suas características poderiam ser mescladas dentro da realidade virtual.

Na base teórica da pesquisa do recife estão os autores: Ilya Prigogine e James Gleick, teóricos do Caos; Eduardo Kac, Suzete Venturelli e Karl Sims, artistas-cientistas que possuem uma pesquisa extensa em vida artificial e Hélio Oiticica, por sua pesquisa sobre a estética da favela. Suas pesquisas deram margem para que uma comparação poética entre as favelas e os recifes de coral fosse estabelecida.

Os conceitos usados para a construção da vida artificial foram os algoritmos de geometria fractal² e autômatos celulares³. Estes conceitos foram utilizados para analisar a lógica de formação dos recifes de corais, cuja unidade básica é um elemento denominado pólipo⁴ e para analisar a forma genérica das moradias da favela. Tomando como base esses padrões formais de ambos os organismos, foi elaborada uma vida artificial de forma cúbica denominada Pólipos digitais.

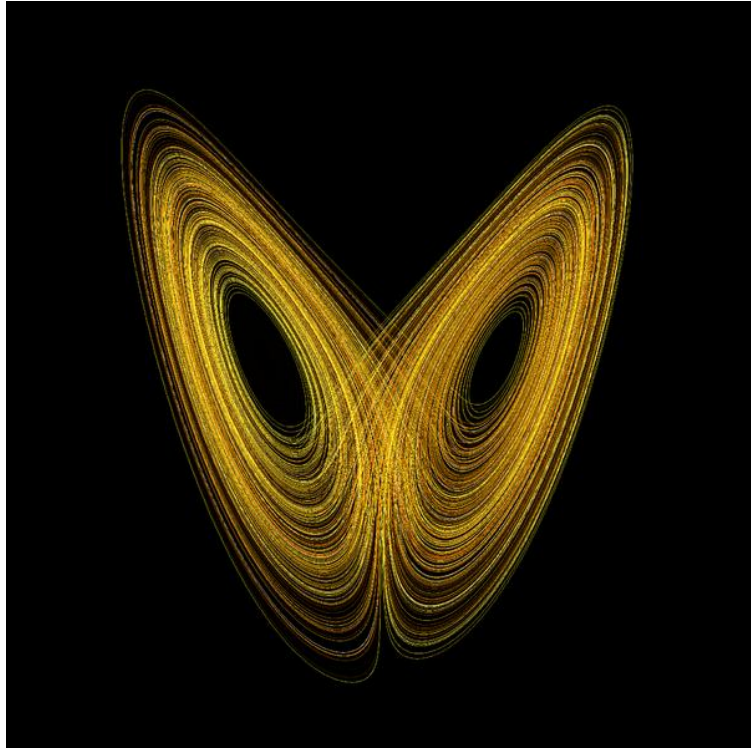
Para descrever o crescimento do recife, conceitos como os atratores estranhos e sistemas dinâmicos foram utilizados para estabelecer um parâmetro de análise específico para diferenciar indeterminismo de aleatoriedade (Gleick, 1991, pg 123 e 234).

Entende-se por atrator o ponto onde todo o movimento de um sistema converge depois de um certo período de tempo. Pode ser uma bola que para em um determinado ponto ou um pêndulo que executa seu movimento sempre no mesmo formato de arco. O atrator caótico é um ponto em um sistema que não tem uma forma totalmente definida no tempo, seus valores sempre se alteram um pouco ao longo do tempo mas mantém o mesmo desenho, um bom exemplo disso seria o Atrator de Lorenz, cujo atrator caótico tem um padrão de movimento em forma de borboleta embora seus valores sempre se alterem ao longo do tempo.

² A **geometria fractal** é o ramo da matemática que estuda as propriedades e comportamento dos fractais. Descreve muitas situações que não podem ser explicadas facilmente pela geometria clássica, e foram aplicadas em ciência, tecnologia e arte gerada por computador

³ Um **autômato celular** é um modelo discreto estudado na teoria da computabilidade, matemática, e biologia teórica. Consiste de uma grelha infinita e regular de células, cada uma podendo estar em um número finito de estados, que variam de acordo com regras determinísticas

⁴ Os pólipos são os indivíduos, geralmente sésseis, dos animais invertebrados do filo Coelenterata ou Cnidaria, que inclui os corais e as anêmonas-do-mar.



Atrator de Lorenz - <http://migre.me/9SkV0>

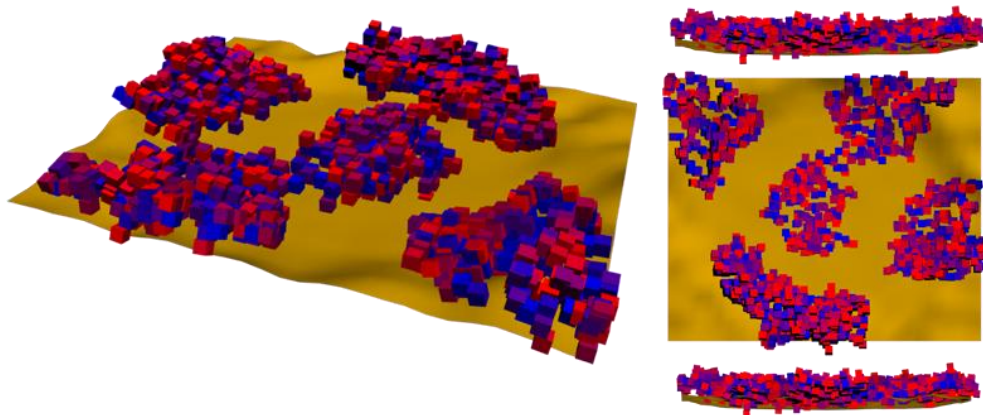
Os sistemas dinâmicos ficam fora de um equilíbrio estático mudando de estado através do tempo. Sua relação com os atratores caóticos se dá especificamente por causa desse equilíbrio dinâmico que tais sistemas possuem. Um bom exemplo de sistema dinâmico seria “A grande mancha vermelha de Júpiter” que seja um sistema dinâmico se mantém estável pelo menos de que foi descoberta por Galileu Galilei (Gleick, 1991, pg 48).



A grande Mancha Vermelha - <http://migre.me/9SI8H>

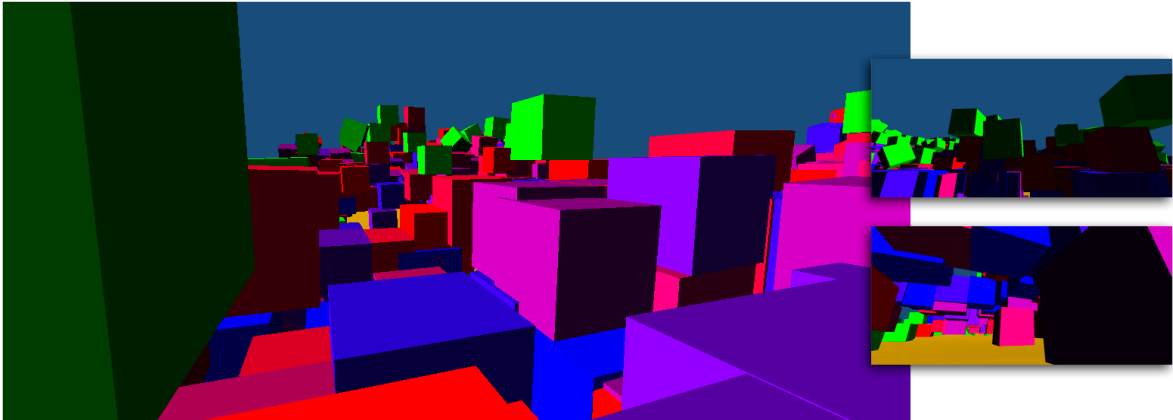
Tais conceitos descrevem relações aparentemente aleatórias que analisadas com mais cuidado demonstram padrões bem definidos que emergem quando o número de elementos em um sistema se torna grande o suficiente para aumentar a sua complexidade, como é o caso dos pólipos num recife de coral ou de casas na favela.

Aplicando esse conceitos a proliferação de pólipos digitais num ambiente virtual, esse aglomerado de pólipos digitais foi denominado “Recife Digital”. Alcançada a formação de um recife digital, posteriormente se indagou o que aconteceria se outras vidas artificiais interagissem com esse recife.



recife digital - versão atual

Imaginando como seria essa interação voltou-se a analisar os recifes de corais e deu-se conta que eles são a base de uma cadeia alimentar. Transcrevendo essa observação para o game proposto pensou-se em criar o recife digital na mesma posição e gerar criaturas digitais que se alimentassem dele, estabelecendo um ecossistema artificial.



recife digital - ambiente de jogo

Posteriormente se convencionou observar relações ecológicas harmônicas das quais os seus participantes se beneficiam mutuamente. Essas interações positivas estão divididas em: cooperação⁵, mutualismo (ou simbiose)⁶ e comensalismo⁷.

Em virtude da complexidade de duas das três relações apresentadas, a relação escolhida para ser desenvolvida no jogo foi o mutualismo mais conhecido como simbiose. Dessa forma as vidas artificiais geradas, por causa de sua interação simbiótica, seriam denominados simbiontes.

Todo jogo possui um *Gameplay*, trata-se de um documento no qual fica registrada toda a mecânica do jogo, todos os códigos, figuras e símbolos usados. Fundamentou-se a criação do *Gameplay* desenvolvido na descrição de Eugene Odum de nicho ecológico e do seu funcionamento que espelha-se no de um ecossistema real. Em Odum buscou-se ainda a definição de simbiose e dela retirou-se o conceito base para as interações das vidas artificiais desenvolvidas no jogo proposto.

⁵ **Cooperação** é toda [relação ecológica](#) harmônica, em que ambas as [espécies](#) são beneficiadas, mas uma pode viver independentemente da outra.

⁶ **Simbiose** é uma relação mutualmente vantajosa, na qual, dois ou mais organismos diferentes são beneficiados por esta associação.

⁷ **Comensalismo** é uma das [relações](#) entre organismos de espécies diferentes que se caracteriza por ser benéfica para uma espécie, não causando prejuízo para a outra espécie.

...Um passo ulterior na cooperação ocorre quando uma das populações se torna completamente dependente uma da outra. Tais casos têm sido denominados mutualismo ou simbiose obrigatória... (Odum, 1988, pg 367)

Ao propor a reprodução e replicação dos indivíduos no ambiente do recife digital buscou-se o conceito de auto-replicação ou autopoiese proposto por Maturana e Varela. Constantemente os simbioses interagem uns com os outros e com o ambiente, esse processo mantém o sistema vivo, em atividade constante, evitando dessa forma, o colapso. Maturana nos ensina que os indivíduos interagem constantemente devido a sua interdependência simbiótica na obtenção de alimento, o que afeta as demais interações entre eles. (Varela e Maturana, 2001, pg 174).

A seleção natural é uma das definições mais pertinentes do trabalho de Darwin, quando ele esteve na ilha de Galápagos, encontrou várias espécies de tentilhões cujos bicos tinham uma especificidade no desenho de seus bicos que influenciam diretamente na dieta frutífera que seguiam, a explicação para isso era que em cada ilha existe um tipo específico de fruto se reproduzindo, os tentilhões com o bico adaptado para comer um tipo de fruta estava mais apto para sobreviver naquele ambiente (Mark Ridley, 2004, pg 223).

Outro exemplo de seleção natural é a polinização de flores por insetos com adaptações específicas para cada espécie de flor. Um exemplo que se tornou clássico no trabalho de Darwin foi uma previsão que ele fez em relação a uma orquídea denominada “Estrela de Belém” (*Angraecum sesquipedale*) que armazena néctar no fundo de um tubo de cerca de 45 cm de comprimento, ele previu que um polinizador especialista seria descoberto com uma longa língua. Em 1997 um especialista confirmou que várias espécies de mariposa-falcão possuem uma tromba extremamente longa para colher o néctar no fundo dessa orquídea.

A questão darwiniana está presente no trabalho proposto por meio do desenvolvimento da relação que se estabelece entre os simbioses e entre eles e o recife digital. Extrapolar a questão da evolução para o meio digital é uma oportunidade de se estudar como o indeterminado pode surgir como processo emergente a partir da determinação de alguns parâmetros mais simples do comportamento de organismos artificiais.

Indeterminismo aqui está relacionado a teoria do Caos a partir da adição de regras simples de funcionamento do ecossistema artificial como a geração de pólipos e a utilização dos mesmos como alimentos das outras vidas artificiais. Ao longo de um determinado espaço de tempo, os

eventos gerados por essas regras simples vão se acumulando no ambiente (o acúmulo de pólipos no sistema, por exemplo), gerando um nível de complexidade sensivelmente alto e indeterminado em suas estruturas.

O elementos inseridos nessa complexidade são indeterminados porque só se consegue analisá-los satisfatoriamente observando os padrões formados pelo conjunto de elementos pertencentes ao grupo. Assim, se tem uma complexidade indeterminado que tem um princípio determinado no tempo/espaço.

Daniel C. Dennett (1998, p. 350), filósofo americano, preocupado com os conceitos de cultura e arte, aplica a teoria da evolução com foco na produção do pensamento humano. Para ele o meme, uma espécie de gene da cultura, opera no sentido de propagação através da cultura, sendo um tipo de veículo para que idéias possam se formar em culturas e povos diferentes sem que necessariamente estes tenham um contato estrito, criando condições para o desenvolvimento de um inconsciente coletivo.

No Ecossistema Digital esse mesmo conceito pode ser observado no empilhamento dos vários pólipos para formar os padrões complexos observados no recife digital. Como foi dito anteriormente, o sistema começa com regras simples (surgir, cair e ocupar um lugar no espaço, por exemplo) gerando eventos que se acumulam no tempo/espaço construindo as estruturas que serão a base alimentar das outras criaturas virtuais que interagirão com o recife digital. Esses eventos ocorrem repetidamente num intervalo de tempo muito curto e são esses memes (regras) simples que determinam a aparência geral de todo o ambiente onde se dará as interações entre as criaturas artificiais.

Assim, nessa complexidade artificial as memes seriam representadas pelas regras que determinam como cada pólipo é gerado e disposto no espaço do jogo e em como as criaturas artificiais que dependem desses pólipos interagem com os mesmos no ecossistema artificial.

2. Desenvolvimento

2.1. Histórico de game, panorâmica do estado da arte

A criação de jogos como pesquisa tem início em 1960 quando o estudante Steve Russel, do Massachusetts Institute of Technology, desenvolveu um game denominado *Space Wars*. A partir desse momento, o jogo eletrônico aproximou a cultura de massa das descobertas e das investigações científicas permitindo que a tecnologia de realidade virtual fosse aplicada em simulações (Venturelli e Maciel, 2008, pg 68).

Como fenômeno de cultura de massa se viu nos jogos eletrônicos a possibilidade de experimentação artística em um ambiente simulado tornando o *gameart* uma forma de expressão artística. O ambiente de jogo se torna, nesse aspecto, uma linguagem de expressão na qual vários tipos de experimentações podem ser feitas.

Por ser um ambiente simulado, as possibilidades de experimentação se ampliam possibilitando a exploração de toda sorte de questões pertinentes ao campo da arte.

É possível agregar ao ambiente simulado do *gameart* outras linguagens de expressão , pois como sua constituição é uma coleção de bibliotecas, outras formas de algoritmos podem ser carregados nesse ambiente interagindo com o jogo de forma muito integrada.

Sua linguagem diferencia-se dos jogos comerciais porque em sua essência está uma lógica de contestação, tanto na visualidade quanto no seu funcionamento (seu *gameplay*). Em muitos casos pode-se fala-se de uma diferença entre o conceito de *gameart* e arte do game no aspecto visual.

No primeiro há todo um esforço para que o *gameart* se assemelhe a realidade virtual no qual foi desenvolvido, isso é conseguido com a utilização de recursos básicos no aspecto visual do jogo, ou seja, cores chapadas, gradientes simples, sistemas de partículas com pouco elementos e modelos tridimensionais (no caso de jogos 3D) com quantidade reduzida de linhas em sua malha constituinte). Além da exploração mínima dos recursos das placas gráficas. Isso torna os *gamearts* visualmente menos atraentes mas como sua proposta é de contestação aos jogos convencionais esse visual diferenciado em muitos casos contribui para essa postura de contestação.

Quando se fala de “Arte do Game”, tem-se uma preocupação maior quanto ao nível de realidade do jogo. Há a utilização extensiva dos recursos das placas gráficas dos computadores e ou

consoles específicos para jogos. A utilização de mapas de textura de alta resolução, sistemas de partículas e gráficos 3d de alta densidade de elementos, tornando o jogo visualmente vibrante e envolvente, mesmo que o seu *gameplay* não seja às vezes tão complexo quanto.

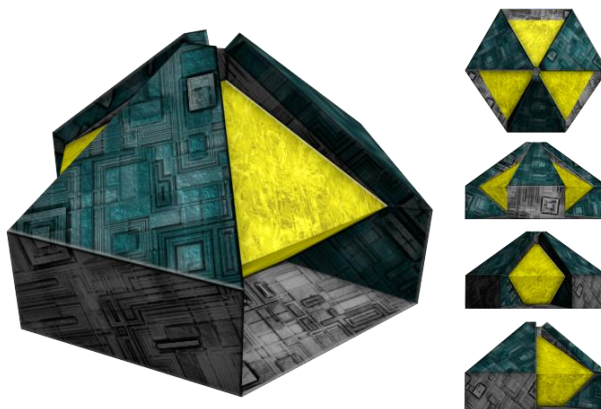
Essa diferença entre *gameart* e arte do game, embora seja nítida quando ocorre, não chega a ser necessariamente uma regra rígida, pois age mais no campo da escolha do que da restrição nos dias atuais. Isso porque as máquinas atualmente contam com recursos que não existiam na época em que os primeiros jogos foram desenvolvidos. Atualmente é possível desenvolver *gamearts* com um acabamento gráfico visualmente mais envolvente mantendo as mesmas características de contestação de trabalhos anteriores na área.

2.2. O funcionamento do jogo

No ambiente do ecossistema digital, tem-se o ambiente do jogo que é preenchido na sua maior parte pelo recife digital formado a partir dos pólipos digitais⁸. São os cubos de diversas cores vistos no ambiente e que são a base alimentar dos simbioses.

Nesse ambiente existem dois tipos de criaturas artificiais: o simbiote inerte e o simbiote ativo.

O simbiote inerte é chamado assim porque ele não pode se locomover e, portanto, não pode se alimentar do recife digital. Por isso ele precisa da ajuda do simbiote ativo. Sua existência é semelhante ao do pólipo digital, com a diferença que ele está em menor número e sua reprodução é menos acelerada.



simbiote inerte

8

nome atribuído a menor unidade que forma o recife digital.

Já o **simbionte ativo** é capaz de se locomover, mas não pode se alimentar se não estiver acoplado ao simbionte inerte. Ele precisa dessa relação porque sua estrutura não tem uma abertura para a ingestão do alimento, quem faz esse papel é o simbionte inerte. Nesse caso, inerte faz o papel de boca do sistema quando reunido com o simbionte ativo.



Observando esse aspecto simbiótico da relação entre esses seres artificiais, percebe-se que eles se completam em suas deficiências e quando reunidos para a obtenção do alimento tornam-se um ser plenamente funcional. Por isso, quando separados, embora consigam subsistir por algum tempo sem essa cooperação mútua, sua existência é incompleta. Ou seja, tais criaturas artificiais para sobreviverem nesse ambiente precisam interagir simbioticamente a fim de consumir seu alimento: o pólipo digital.

A simbiose acontece quando os dois simbiontes se acoplam tornando-se quase um terceiro organismo totalmente habilitado a comer os pólipos. Sem essa interação nenhum dos dois é capaz de se alimentar e, por isso podem vir a morrer.

Como explicado anteriormente, a simbiose ocorre quando dois organismos distintos dependem totalmente um do outro para sua sobrevivência. Nesse caso temos a simbiose obrigatória ou mutualismo. Essa relação foi escolhida porque um dos objetivos do jogo é não ser competitivo. Por isso o comportamento simbiótico foi escolhido por ser, essencialmente, uma relação colaborativa.

Relações colaborativas no âmbito dos jogos digitais é uma questão pouco abordada, geralmente, a competição é o foco mais frequente nos jogos eletrônicos.

Questões advindas de relações colaborativas dentro dos jogos digitais podem ser interessantes de se explorar no intuito de promover uma maior discussão desses assuntos no âmbito da realidade

virtual. Estimulando esses questionamentos nesse contexto, talvez sua difusão se torne mais acentuada com o tempo.

Dessa forma, ao explorar a colaboração, ao invés da competição no Ecossistema Artificial, será possível demonstrar que enfatizar relações construtivas dentro dos jogos pode suscitar tantas questões quanto exploração de relações destrutivas.

2.3. A relação entre a criação e a fundamentação

A partir dos pólipos digitais que formaram o recife começou-se a explorar as relações de outras criaturas artificiais que serão colocadas para interagirem umas com as outras tendo o recife digital como fonte básica de alimento.

Segundo Maturana (2001, pg 121), a mudança do ambiente e dos seres vivos se dá pelas relações entre os indivíduos consigo mesmos, com os outros entes no ambiente e com o próprio ambiente. Dessas relações que possivelmente irão se estabelecer entre os indivíduos que vivem nos recifes digitais, podem emergir impressões sobre seu comportamento que serão analisados verificando fatores como quantidade de indivíduos de cada espécie, disponibilidade de alimento ou nível de competição por recursos.

Será concebido um comportamento inicial de simbiose nas criaturas artificiais, pois eles terão que cooperar em sua busca por alimento. As relações daí advindas tenderão a se complexificar a medida que o jogo evolui.

Ao inserirmos o interator no sistema, exploraremos como essas relações simbióticas se alteram com a inserção de um terceiro agente no ecossistema, este interator poderá interagir colaborativamente ou destrutivamente no ambiente.

O interator poderá atacar os cubos, ajudar as criaturas a completarem sua simbiose ou atacar as criaturas em estado de simbiose ou não. Tudo dependerá das intenções do interator e de como ele reage ao ambiente a sua volta.

Explorar essas relações simbióticas entre as criaturas artificiais ou as relações ocasionais que elas tem com o interator pode ser uma forma instigante de compreender que tipo de questões emergem com a interseção de conceitos como jogos e vida artificial.

3. Conclusão

O presente trabalho exige a análise de assuntos variados para a sua realização como pesquisa. Assuntos esses que vão do âmbito social ao mundo natural em um via de ida e volta durante seu desenvolvimento.

A criação de um Ecossistema Artificial baseado num organismo artificial de conceituação híbrida como o Recife Digital que fica na base de uma cadeia alimentar simples, pode ser uma boa maneira de explorar questões diversas que emergem desse ambiente. Isso se dá pela combinação dos fatores e conceitos presentes nesse ambiente diversificado povoado por criaturas do tipo semovente e do tipo estática.

Enfim, as relações de tais criaturas entre si e delas com o interator geram nuances sutis que ao serem observadas com cuidado, denotam problemáticas interessantes de ocupação do espaço e como os organismos procuram se integrar ao lugar onde vivem no intuito de sobreviver e permanecer nesse ambiente. No meio desse questionamento, diversas outras questões podem estar presentes, fazendo a ponte entre o sobreviver e o permanecer no espaço.

Os próximos passos do trabalho agora serão inserir os simbioses criados até agora no ambiente do recife digital e observar seu comportamento quanto ao ambiente criado e posteriormente criar outras variações de simbioses ativos e inertes, alterar um pouco seu comportamento e dessa forma ir aumentando a complexidade do Ecossistema Artificial para continuar analisando as questões que emergiram desse aumento de complexidade.

4. Referências

4.1 Livros

DENNETT, Daniel C. *A perigosa idéia de Darwin: a evolução e os significados da vida*. Ed. Rocco. Rio de Janeiro, RJ. 1998.

GLEICK, James. *Caos: a criação de uma nova ciência*. Ed. Campus. Rio de Janeiro, RJ. 1991.

MATURANA, Humberto. *Cognição, Ciência e Vida Cotidiana*. Ed UFMG. Belo Horizonte, MG. 2001.

ODUM, Eugene P. *Fundamentos de Ecologia*. Fundação Calouste Gulbekian. Lisboa, Portugal. 2004.

RIDLEY, Mark. *Evolution*. Blackwell Publising. Austrália. 2004.

VENTURELLI, Suzete. *Imagem Interativa*. Ed. UnB. Brasília, DF. 2008.

4.2 Web

Favela da rocinha. Disponível em: <<http://migre.me/9S1W1>>. Acessado em: 7 jun 2012.

Recife de coral. Disponível em: <<http://migre.me/9S0Ap>>. Acessado em: 7 jun 2012.

Coral Garden. Disponível em: <<http://migre.me/9S441>>. Acessado em: 7 jun 2012.

Complexo do Alemão. Disponível em: <<http://migre.me/9SkJI>>. Acessado em: 7 jun 2012.

Ramificação do Facebook pelo Globo em 2010. Disponível em: <<http://migre.me/9SkQA>>. Acessado em: 7 jun 2012.

Atrator de Lorenz. Disponível em: <<http://migre.me/9SkV0>>. Acessado em: 7 jun 2012.

A grande Mancha Vermelha. Disponível em: <<http://migre.me/9S18H>>. Acessado em: 7 jun 2012.

Cnidoscopus quercifolius. Disponível em: <<http://migre.me/9Vga4>>. Acessado em: 7 jun 2012.