

2

Trabalhos relacionados

Esta seção descreve os principais trabalhos relacionados ao framework aqui produzido. Uma discussão sobre os aspectos gerais de jogos está fora dos objetivos deste dissertação. Para tanto, recomendamos algumas referências clássicas sobre o assunto, (4) e (11).

2.1

Simuladores

Simulação é o processo de desenvolver um modelo de um sistema real, e conduzir experimentos, com o propósito de entender o comportamento do sistema e avaliar várias estratégias para a operação do sistema, (14). Um simulador é um programa que implementa este processo de simulação.

O Microbacias já é um simulador, entretanto o *game*, implementado traz um novo processo de simulação distinto do já presente. Esta nova etapa de simulação traz consigo a ideia de *game* o que sugere a inclusão de regras, jogabilidade, ambiente, jogador e possivelmente NPCs (*Non-Player Characters*).

O principal trabalho que se assemelha ao sistema desenvolvido na presente dissertação, tanto pela colaboração quanto pelo tipo de simulação é o UVA Bay Game (19). Segundo Learmonth Sr et al. (19), o UVA Bay Game é uma plataforma para pesquisa em modelagem socioambiental, para exploração e apoio a tomada de decisões e um ambiente de aprendizado para problemas de sustentabilidade sobre diversas condições.

Mais tecnicamente, o UVA Bay Game é um jogo baseado em turnos e jogado pelo navegador por dezenas de pessoas que assumem papéis de agricultores, pescadores, cidadãos e reguladores destas funções, que interagem via *game* gerando alterações numa versão virtual do ecossistema da bacia hidrográfica Chesapeake (Chesapeake Bay Watershed), tudo através de gráficos, tabelas e mapas.

A cada rodada, os jogadores tomam decisões, como o método de se plantar, se é de alta performance ou se é auto sustentável. Ademais, em *gameplays* de aproximadamente 10 rodadas, é possível prever o que pode

acontecer na bacia hidrográfica pelos próximos 20 anos, se tais medidas forem tomadas pelos jogadores (17).

Segundo Smith (17), o UVA Bay Game não tem foco nos aspectos científicos das fórmulas de simulação, mas sim na forma como o *game* interage com o usuário e vice-versa, de maneira que proporcione um aprendizado mais efetivo sobre a sustentabilidade no ambiente da bacia de Chesapeake. O *Game* é apresentado em diversos cursos da Universidade de Virgínia com esse propósito.

O trabalho aqui presente se assemelha bastante na questão do objetivo, isto é, conscientizar sobre sustentabilidade, mostrar que as ações de um indivíduo podem ajudar a alterar todo o ambiente de uma região e que, a longo prazo, uma estratégia que possa parecer vantajosa pelo lucro imediato pode não ser a melhor opção.

Em aspectos mais técnicos, o UVA Bay Game é interessante pela interação *multiplayer* que pode proporcionar, ou seja, mais pessoas podem interagir e tomar decisões em conjunto e ver o quanto podem afetar o jogo umas das outras. Nosso *game* ainda não possui uma interação deste tipo, pela própria limitação do Simulador Microbacias que é um programa desktop, ou seja, não é um programa que usa uma rede para funcionar. Mas há uma interação *multiplayer* que pode ser feita, revezando os jogadores em um mesmo computador. Também há a possibilidade de habilitar ou desabilitar qualquer jogador durante o jogo, fazendo-o ser controlado por uma inteligência artificial.

2.2

Serious Game

Além do UVA Bay Game podemos ainda citar um exemplo de *serious game* que se aplica ao contexto do jogo aqui apresentado, pela relação de propósito e tema.

Segundo Zyda (22), um *serious game* é uma disputa mental, jogado com um computador de acordo com regras específicas, que usa entretenimento para apoiar objetivos de treinamento corporativo ou governamental, educação, saúde, políticas públicas e comunicação estratégica. Blackman (2) cita diversas aplicações desse tipo de *game*, tais como: um jogo em que controlamos um bombeiro e devemos aprender a apagar incêndios; diversos simuladores onde podemos customizar automóveis e motocicletas; e um aplicativo onde podemos gerenciar uma universidade.

O fato de ser *serious game* implica em um comprometimento muito maior com a realidade do que o habitual usado em outros tipos de *games*.

É preciso que haja uma modelagem dos processos de modo que ilustre suficientemente bem os aspectos do mundo real a serem abordados. Os *serious games* estão entre os simuladores e os *games* em geral; portanto, a atratividade de um *serious game* depende de quão próximo ele está de um *game* sem comprometimento com a realidade, e por outro lado, a utilidade prática como *serious game* está relacionada ao quão próximo ele está de um simulador.

Enquanto de um lado temos *games* cada vez mais realistas e atrativos do ponto de vista gráfico e também de *gameplay*, do outro lado temos os *serious games* que focam em passar algum tipo de lição para o jogador, sem muita sofisticação em design, gráficos e jogabilidade. Em grande parte dos casos os jogadores não aceitam a ideia dos jogos educativos, pois estes não os cativam. É fato que os *serious games* foram feitos primeiramente para algum tipo de educação ou instrução sobre algo, mas antes de tudo eles são *games* e precisam ter entretenimento.

Enquanto os *serious games* tentarem transformar *games* em plataformas educativas básicas eles não conseguirão cativar seu público que já tem algo muito mais atrativo. A grande ideia é transformar as plataformas educativas ou sérias em *games* de fato, de modo a aumentar a atratividade do ambiente e não de diminuir a atratividade inerente a *games*.

Shen e Wang (15) fazem uma análise de alguns *games* sérios e mostram os dois lados, *games* sérios que agradaram e que desagradaram e concluem que os principais aspectos de repulsa por parte dos jogadores era que os *serious games* não se preocupavam com aspectos primários de um *game* como narrativa, gráficos e sons, apenas se focando no objeto a ser ensinado pelo *game*.

Schoolenberg (13), produziu um *serious game* educativo com a finalidade de conscientização na criação de políticas públicas para os fazendeiros das montanhas de Uzumbara na Tanzânia sobre questões de degradação de solo, produção e venda de seus insumos agrícolas e até sobre doenças da população, mão de obra e educação.

O *game* se passa em turnos e há uma moeda onde se pode adquirir sementes para plantar e produzir. É possível criar animais, e os terrenos para plantio são de tamanhos pré-definidos. A degradação de solo afetando a produtividade é tratada de maneira simples, apenas usando uma porcentagem de produção. São definidos ainda um conjunto pequeno de produtos cujos preços fixos e produção foi levantada por meio de questionários com os agricultores. O *game* possui interface simples e amigável.

Como Schoolenberg (13), nosso *serious game* é educativo, porém voltado mais para uso dos agricultores. O *game* não se limita a uma região, visto que

diferentes tipos de produtos podem ser configurados e adicionados. O *game* é voltado apenas para a questão agrícola e socioambiental, ou seja, não trata de outros aspectos como educação e doenças da população.

Também em turnos, nosso *game* se passa no ambiente de um simulador já com uma interface definida, onde podemos definir melhor o tamanho das propriedades e podemos vender os produtos em um mercado que possui variação de preços. A degradação do solo, tipo do solo, uso do solo e altimetria, afetam a produção e são calculados pelo Simulador Microbacias, que utiliza cálculos apropriados de perda de solo e produção que variam de acordo com a cultura e do tipo de manejo empregados pelo jogador.

2.3

Simulação de Mercado com Multiagentes

Vale ainda citar um exemplo de interação entre agentes e um mercado virtual que se faz presente no módulo adicionado ao Microbacias. O MASSES é um exemplo que se assemelha bastante com o sistema implementado.

Segundo Gasser e Ferber (7), um agente é uma entidade real ou virtual, imersa num ambiente sobre o qual ela é capaz de agir, que dispõe de uma capacidade de percepção e de representação parcial deste ambiente, que pode se comunicar com outros agentes, e que possui um comportamento autônomo, consequência de suas observações, de seu conhecimento e da suas interações com os outros agentes.

Porém outra definição complementar é a de Gasser (6), que diz que um agente é uma entidade à qual nós podemos associar uma identidade única, e que é capaz de executar um processamento de cálculo. Um agente pode ser considerado como um meio que produz um certo número de ações, a partir de seu conhecimento e dos mecanismos internos que lhe são próprios.

Dados tais agentes, queremos definir uma forma de interação, comunicação e organização destes agentes de modo a produzir o resultado, para o nosso problema em particular, o mais realístico possível aos olhos do usuário.

Azevedo (1) produziu um sistema similar ao nosso com múltiplos agentes e que interagem com uma curva de mercado, o MASSES (Multi-Agent System for Stock Exchange Simulation). O sistema lê uma base de dados de uma bolsa de valores e libera os dados aos agentes a cada turno para que eles tomem suas decisões de compra e venda de ações. Os agentes são implementados em *web-services* tendo uma interface padrão para comunicação com o simulador. Podemos criar, então, uma espécie de competição para ver quais agentes têm mais sucesso, como um jogo.

A principal diferença é que, no nosso sistema, a curva de mercado é definida pelas ações dos agentes. No MASSES, esta curva é lida de uma base de dados e liberada aos poucos aos agentes para que eles tomem suas decisões. No caso do MASSES, a maneira com que os agentes agem interfere apenas no seu sucesso ou fracasso. No nosso sistema, entretanto, dependendo da quantidade de agentes, uma decisão de um agente pode interferir significativamente na curva de mercado, e consequentemente, nas decisões de outros agentes, o que torna o sistema um pouco mais complexo.