JOGOS EDUCACIONAIS INFORMATIZADOS: O ENSINO DE EMPREENDEDORISMO ATRAVÉS DO JOGO "CINEMA"

Francine Gottfried Sacchis[1], *Giliane Bernardi*[2]

Abstract — *This Work presents the structural modeling of a computerized game of business to support teaching entrepreneurship. The same is based on a set of existing manual in the company literature, called "Cinema" (Venture Capital), where students can, through it, have experiences of negotiation, decision making, initiative, leadership, creativity and communication. The process of specifying the game was conducted in accordance with the software Engineering Oriented Agents, through the organizational model MOISE+.*

Index Terms — Agent-Oriented Software Engineering, Enterprise game, Entrepreneurship, MOISE+.

INTRODUÇÃO

Diversos cursos de graduação possuem em sua matriz curricular a disciplina de Empreendedorismo. Nos cursos da área de Computação esta disciplina tem como objetivo principal despertar nos alunos o espírito empreendedor, como uma alternativa e habilidade a ser explorada no seu futuro profissional. Os cursos caracterizam-se por formarem profissionais que poderão atuar na área de análise e desenvolvimento de sistemas, seja como funcionários em empresas de terceiros, seja como gestores de seus próprios empreendimentos.

Para [1], não basta que apenas o empresário ou proprietário possua um caráter empreendedor, sendo que o autor considera que as pessoas que trabalham nas organizações devem ser e agir como empreendedores também.

Na disciplina de Empreendedorismo, usualmente, são trabalhados aspectos relacionados à caracterização de um empreendedor, a nova realidade do mercado e das empresas, bem como planos de negócios para a criação e gestão de empreendimentos de sucesso. Entre os mecanismos utilizados como suporte a prática pedagógica no ensino de empreendedorismo podem ser citados os estudos de caso, as aulas expositivas, dinâmicas de grupo e a utilização de jogos de empresa, sendo estes, normalmente, representados através de execuções manuais (em sala de aula, conhecidos como *pen and paper*, ou através de jogos de tabuleiro) [4].

Nos jogos de empresa, os alunos são inseridos no papel de jogadores que, através da formação de equipes, realizam atividades de criação e gestão de empreendimentos das mais diversas áreas de negócios. O professor, na maioria dos casos, assume o papel de moderador e analista das decisões que estão sendo tomadas, de forma a conduzir o processo e, futuramente, discutir as ações tomadas pelos alunos. Jogos de Empresa informatizados podem se tornar uma prática pedagógica motivadora e atrativa para que os alunos participem mais ativamente deste tipo de atividade. Além disso, observa-se que a modelagem de jogos de empresa, utilizando uma abordagem baseada em agentes de *software*, pode tornar a representação dos papéis atribuídos aos participantes, bem como a modelagem de suas responsabilidades mais esclarecedora e consistente.

O objetivo principal deste artigo é apresentar a modelagem de um jogo de empresa para a prática de questões relacionadas a empreendedorismo, sendo que a mesma foi desenvolvida através da metodologia de modelagem orientada a agentes MOISE+.

ENGENHARIA DE SOFTWARE ORIENTADA A AGENTES

A Engenharia de *Software* pode ser vista como um conjunto de métodos, ferramentas e procedimentos (processos) que auxiliam em todas as etapas do desenvolvimento de um sistema computacional [10]. Ela se preocupa com o produto final, bem como com o processo que permeia o mesmo, buscando sempre ao longo de todo o desenvolvimento manter o foco na qualidade do mesmo.

No entanto, o desenvolvimento de *software* tem passado por mudanças significativas em decorrência das diferentes necessidades que têm surgido. As técnicas "tradicionais" de Engenharia de *Software* são consideradas uma abordagem adequada para o desenvolvimento de *software* com comportamento predefinido, onde os processos de negócios a serem informatizados são conhecidos e não sofrem mudanças consideráveis ao longo do tempo. Porém, existem processos de negócio que exigem adaptações constantes, devido a sua complexidade e por operarem em ambientes em constante modificação.

1 Francine Gottfried Sacchis, Trabalho Final da Graduação, Centro Universitário Franciscano - UNIFRA, Rua dos Andradas, 1614, Santa Maria-RS, Brazil, francinesacchis@gmail.com
2 Giliane Bernardi, Professora - Orientadora, Centro Universitário Franciscano – UNIFRA, Rua dos Andradas, 1614, Santa Maria-RS, Brazil, giliane@unifra.br

Segundo [7], são três os mecanismos elementares que devem ser utilizados para gerenciar a complexidade e por operarem em ambientes em constante modificação:

- **Abstração:** permite que sejam enfatizados alguns detalhes do sistema que está sendo modelado, enquanto outros são omitidos;
- **Decomposição:** permite dividir o problema (complexidade do sistema) em pequenas partes;
- **Organização:** a idéia de decomposição pode gerar unidades lógicas, ou seja, componentes integrantes do sistema. É fundamental organizar cada um destes componentes, de forma que se possa visualizar o sistema como um todo, bem como estabelecer adequadamente as relações existentes entre tais componentes (cooperação entre pares) para a execução de uma determinada funcionalidade.

Assim surge a necessidade de adaptação dos processos tradicionais da Engenharia de *Software*, de forma a contemplar tais necessidades. Neste contexto, dentre tantas novas modalidades de Engenharia de *Software*, emerge a Engenharia de *Software* Orientada a Agentes, uma abordagem oriunda da área de Inteligência Artificial, que utiliza o conceito de agentes de *software*, ditos "inteligentes", e os conceitos da orientação a objetos, onde agentes "encapsulam" uma estrutura (características) e um comportamento associados a si, porém, um comportamento dinâmico e adaptável, de acordo com as experiências e decisões a serem tomadas.

No âmbito da Engenharia de *Software*, para [8], um agente pode ser visto como um *software* dotado de um conjunto de propriedades (autonomia, reatividade, habilidade social, comunicação, etc.) que lhe permitam desempenhar o seu papel e objetivos dentro de um sistema composto de outros agentes e/ou processos.

Segundo [10], o principal objetivo da Engenharia de *Software* Orientada a Agentes consiste em criar metodologias e ferramentas que possibilitem o desenvolvimento e manutenção de sistemas baseados em agentes, sendo que estes sistemas devem ser flexíveis, fáceis de usar, adaptáveis e de alta qualidade.

Um conjunto de benefícios pode ser obtido no desenvolvimento de sistemas dentro da perspectiva de orientação a agentes, sendo que [3] destaca alguns na área de Engenharia de *Software*:

- Disponibilidade de diversos instrumentos de impacto para a tomada de decisão;
- Abordagens baseadas em agentes simplificam sistemas distribuídos complexos através da abstração;
- Suporte para padrões flexíveis de interação;
- Abordagens baseadas em agentes suportam a criação de aplicações abertas;
- Robustez das aplicações.

Afirma [10], que a Engenharia de *Software* assume um papel diferenciado em relação à abordagem tradicional com que trata o desenvolvimento de sistemas, no momento em que precisa trabalhar com novas competências para atuar com agentes de *software.* Desta forma, diversas metodologias têm sido propostas na literatura para modelar e especificar sistemas orientados a agentes.

Dentre estas metodologias, encontra-se o Modelo Organizacional MOISE+, que prevê a modelagem de sistemas orientados a agentes, centrando a modelagem na organização em que os agentes estão inseridos e atuando. A próxima seção apresenta este modelo, por ter sido o escolhido para modelar o jogo proposto.

O MODELO MOISE+

Para [5], dos quatro aspectos que formam um Sistema Multiagente (os agentes, a interação entre eles, o ambiente e sua organização), a organização, normalmente está definida implicitamente ao sistema. Através da organização, os agentes inseridos em um ambiente podem atuar, obtendo informações que os auxiliem a tomar decisões, tornando-se assim um aspecto fundamental na execução de um sistema orientado a agentes.

Segundo [6], o modelo MOISE+ é uma extensão do MOISE e se apresenta como um modelo de organização que considera a especificação organizacional do ambiente, definindo papéis, funcionalidades e responsabilidades aos agentes envolvidos. O modelo MOISE+ possui noções centrais de especificação organizacional que um grupo de agentes adota, formando uma entidade organizacional para atingir uma finalidade.

A construção do modelo MOISE+ é baseada em três aspectos principais: o *estrutura*l, que define os papéis e como estes se relacionam na organização; o *funcional*, que se refere aos objetivos globais que devem ser alcançados e que são expressos através de metas missões e planos de organização; e o *deôntico*, que liga o modelo estrutural e o funcional definindo as responsabilidades dos papéis no plano global. Uma visão geral do modelo MOISE+ pode ser visualizada na figura 1.

Assim, o modelo MOISE+ é uma concepção centrada na organização, permitindo a especificação dos aspectos organizacionais de forma independente e tornando explícita a finalidade do sistema, o que pode se tornar uma solução adequada para a representação dos agentes e seus papéis e das responsabilidades e organização do jogo proposto.

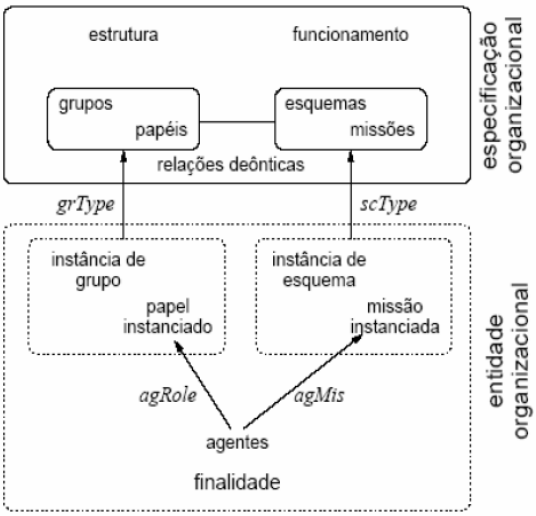


FIGURA. 1
VISÃO GERAL DO MODELO MOISE+ (FONTE: HUBNER, 2003)

JOGOS DE EMPRESA

Jogos de Empresa podem ser definidos como simulações empresariais, onde os participantes avaliam e analisam cenários para um maior aprimoramento e aperfeiçoamento das decisões a serem tomadas. Além de incentivarem os participantes, os Jogos de Empresa trazem consigo uma adequada aprendizagem sobre o comportamento do grupo e um importante reforço de toda a teoria da tomada de decisão.

O uso de Jogos de Empresa oferece o desenvolvimento de determinadas habilidades, tais como: capacidade de organização, percepção de modelos comportamentais e atitudinais, desenvolvimento de estratégias de planejamento, exercício de tomada de decisão, competência em priorizar e agir pró-ativamente, aprimoramento das relações sociais, na comunicação intra e intergrupais, entre outras.

Segundo [4], antes de tomar a decisão de estruturar um jogo é necessário familiarizar-se com ele. Para tanto, é interessante realizar uma análise das seguintes etapas: análise dos objetivos; auxílio técnico; nível de complexidade da tarefa a ser proposta; análise da clientela, ou seja, do perfil dos participantes; o espaço disponível para a atividade; sistema de papéis; definição da mecânica lúdica; realização de um laboratório teste; e preparação de todas as atividades do ciclo vivencial. Para a preparação das atividades do ciclo vivencial é necessário considerar alguns aspectos, tais como:

- **Vivência**: corresponde a fase inicial, onde o facilitador poderá oferecer diversas atividades;
    - **Relato**: momento no qual o facilitador oferece espaços ao grupo para compartilhar sentimentos, reações e emoções;
    - **Processamento**: Processamento: é o momento em que os participantes têm a oportunidade de analisar o ocorrido durante o jogo, avaliando sua atuação e estabelecendo relações com o resultado obtido;
    - **Generalização**: ocorre quando o grupo faz comparações e analogias do jogo ao seu cotidiano empresarial; e
    - **Aplicação**: ao final, é necessário preparar atividades que dêem margem à aplicação do que foi vivenciado e discutido. Assim, todas as conclusões e análises realizadas pelo grupo servirão de subsídio para o estabelecimento de melhorias e mudanças.

Uma vantagem da utilização de Jogos de Empresa é mostrar aos participantes as conseqüências progressivas de suas decisões. Em outras palavras, os jogos incluem a variável "tempo" como um aspecto principal, permitindo que, através da simulação, possa se cumprir num certo espaço de tempo, vários anos de experiência. Segundo [2], utilizar recursos computacionais para simular situações empresariais que contemplem os aspectos descritos, promove um desenvolvimento mais rápido e qualificado da empresa, devido às experiências adquiridas nas tomadas de decisões impostas pelos jogos, relacionadas com diversas situações que são simuladas aos participantes.

Pode-se afirmar que a simulação é uma alternativa que oferece a possibilidade de criar cenários, semelhantes aos reais, porém de maneira simplificada, copiando do evento original os seus princípios fundamentais. Desta forma, foi aplicado o conceito de Jogos de Empresa, realizando a modelagem de um jogo voltado para o ensino de empreendedorismo, buscando a aprendizagem e aprimoramento de habilidades consideradas cruciais para um empreendedor na gestão de seus negócios.

ESTUDO DE CASO: O JOGO "CINEMA" (VENTURE CAPITAL)

O jogo proposto é baseado em um jogo de empresa manual apresentado em [12], denominado "Cinema" (*Venture Capital*), que tem como principal objetivo colocar os alunos na posição de CEO (tomador de decisão) de uma empresa cinematográfica, gerenciando os recursos, sendo que cada aluno atuará como um agente humano, representando o papel de "Jogador".

Os alunos poderão formar equipes e, atuando dentro de equipes, terão um determinado comportamento a seguir, bem como um conjunto de procedimentos a executar. As equipes poderão ser formadas apenas por agentes humanos (por exemplo, colegas de sala), ou um aluno poderá montar uma equipe escolhendo agentes de *software*.

Usualmente, um dos jogadores representará o papel de "Líder" da equipe, sendo que poderá deliberar sobre as atividades a serem desempenhadas por cada participante

(estratégia da organização). Com relação às equipes, as mesmas poderão ser formadas apenas por grupos contendo jogadores humanos (jogo entre colegas de sala) ou um grupo poderá ser formado com elementos apenas de agentes de *software* (jogo contra o computador). O líder vai ter autoridade sobre os jogadores e os jogadores só poderão se comunicar com jogadores da mesma equipe (relacionamento intra-grupo). Quanto à cardinalidade, uma equipe será bem formada se um e somente um agente assumir o papel de líder e se um ou vários agentes assumirem o papel de jogador.

Cada Equipe inicia o jogo com um determinado valor em caixa, que deve ser utilizado para a produção de filmes e gerenciamento dos mesmos. O jogo é dividido em turnos, onde cada turno representa um ano fiscal e nestes acontecerão várias fases em uma determinada seqüência.

Na Fase de *Planejamento*, a equipe decide quais filmes irão rodar em cada categoria, sendo que cada equipe poderá rodar, no máximo, um filme em cada categoria. A qualidade dos filmes é avaliada conforme o número de estrelas, sendo que o filme que tiver uma estrela é de baixíssima qualidade (custo mais baixo para sua produção) e o filme de cinco estrelas é uma super produção (tendo custo mais elevado para sua produção). Cabe salientar que a equipe é quem decide a categoria do filme e as regras e conseqüências são delimitadas dependendo desta escolha.

Na Fase de *Revelação*, as equipes informam suas decisões ao agente que tem o papel de Moderador no processo de revelação e discussão dos dados às demais equipes. No Jogo de Empresa tradicional, o papel de Moderador é atribuído ao professor da disciplina. Nesta proposta, pretende-se possibilitar que o professor possa atuar como um agente humano representando este papel, bem como permitir que um agente de *software* possa ser o Moderador, fazendo com que o aluno possa jogar, mesmo que distante da sala de aula. Assim, características e tarefas serão atribuídas a este agente, de forma que possa interagir com os jogadores eficientemente. Eventualmente, o professor pode transferir o papel de Moderador para um aluno da turma, passando esta responsabilidade para ele. Ainda, têm-se as fases de *Cálculo* e a fase de *Fim do Ano Fiscal*, onde os rendimentos líquidos do ano são computados e avaliados.

Ao final do jogo, o professor novamente age, seja de forma humana, ou como um agente de *software*, no papel de Analista, onde serão questionadas e analisadas as ações e tomadas de decisão executadas no decorrer do mesmo. Assim como no caso do Moderador, o professor pode passar a responsabilidade de Analista para um aluno possibilitando aos alunos assumirem uma posição de críticos e revisores do processo, sendo que este Analista pode se comunicar com o Moderador independente de equipe (relacionamento inter-grupo).

Quanto à cardinalidade de um jogo, este será bem formado se um e somente um agente assume o papel de Analista e se um e somente um agente assume o papel de Moderador. Para que o jogo inicie é necessário no mínimo uma ou várias equipes. A figura 2 apresenta a especificação estrutural do jogo proposto, utilizando o modelo MOISE+.

Observa-se a criação de um papel *Membro Externo*, além de *Aluno* e *Professor*, tornando possível que o professor de uma disciplina traga membros externos (por exemplo, profissionais da área, ou seja, do meio empresarial) para atuarem na posição de *Moderador* e *Analista* do processo, permitindo que o mesmo seja enriquecido com contribuições diversas.

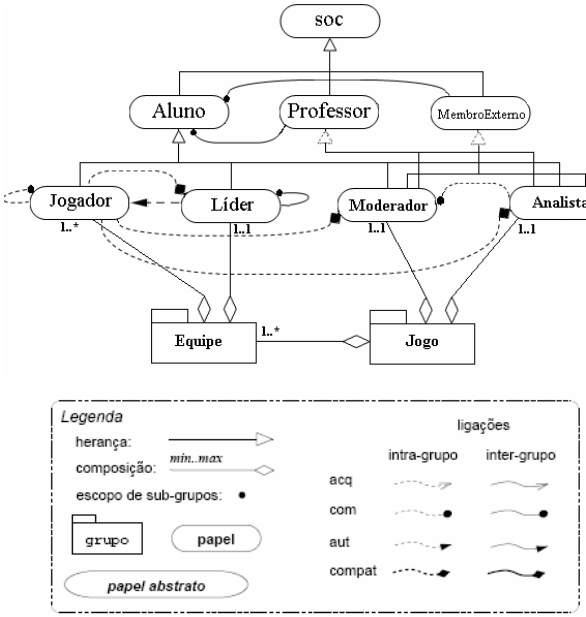
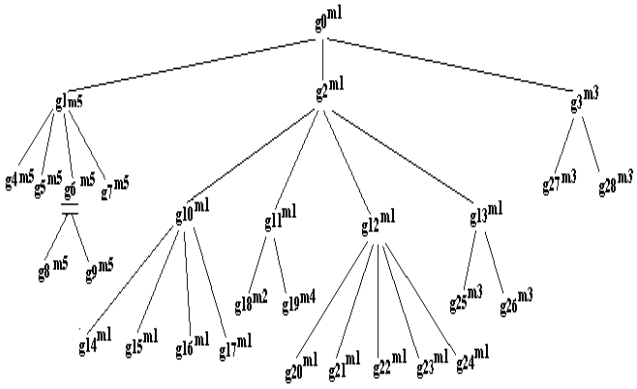


FIGURA. 2
ESPECIFICAÇÃO ESTRUTURAL COM O MODELO MOISE+

A figura 3 apresenta a especificação funcional do jogo proposto, utilizando o modelo MOISE+.



Meta	Descrição
g0	Jogo
g1	Definir o Jogo
g2	Iniciar o Jogo
g3	Realizar a Análise Final
g4	Dividir Grupos
g5	Repassar Regras
g6	Definir Custo de Produção
g7	Definir o Número de Anos Fiscais
g8	Definir Custo de Cada Filme
g9	Definir o Capital
g10	Fase de Planejamento
g11	Fase de Revelação
g12	Fase de Cálculo
g13	Fase de Fim de Ano Fiscal
g14	Decidir o Número de Filmes a serem Rodados
g15	Decidir a Categoria do Filme
g16	Decidir a Qualidade do Filme
g17	Calculo do Custo do Filme
g18	Repassar Informações para o Moderador
g19	Publicar Informações
g20	Calcular Débito
g21	Rolar o Valor Aleatório de Bilheteria
g22	Determinação do "Efeito Bola de Neve"
g23	Crédito do Lucro de Vendas
g24	Valor de Bilheteria do Filme Rodado
g25	Mostrar o Capital
g26	Analisar Decisões Tomadas
g27	Explorar Conceitos
g28	Explorar Questões sobre o Jogo

FIGURA. 3
ESPECIFICAÇÃO FUNCIONAL COM O MODELO MOISE+

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Espera-se, com o desenvolvimento deste jogo, que os alunos possam, de forma simulada, interagir em processos que os preparem para situações que poderão surgir em suas vidas profissionais, associando ao prazer lúdico a capacidade de raciocínio e tomada de decisão.

O jogo foi modelado de forma que possa ser executado tomando como referência o ciclo vivencial descrito por [11], permitindo que os alunos, juntamente com o professor, possam analisar e refletir sobre as decisões tomadas, de forma a melhorar suas habilidades, tornando sua aprendizagem mais significativa e permitindo que, futuramente, diferentes estratégias possam ser aplicadas quando da execução do jogo novamente.

No modelo MOISE+, o conceito de papel tem função primordial por ser um elo de ligação entre o agente e a organização. Assim, esta ligação tem tanto uma dimensão estrutural, que é estabelecida quando um agente assume um papel, quanto funcional, que é estabelecida quando um agente se compromete com uma missão. Estas características estão presentes na modelagem do jogo proposto, definindo regras e restrições de comportamento dos agentes em seus papéis, bem como ao executar tarefas a eles determinadas.

Pretende-se realizar uma validação dos modelos gerados junto aos professores da disciplina de Empreendedorismo, de forma a verificar se o mesmo está executando de forma correta todas as especificações do jogo manual proposto por [12] e, principalmente, se atende às necessidades pedagógicas para ser utilizado em sala de aula. Após esta etapa de validação, será implementada todas as características de cada agente de software, como a modelagem das interações que podem ser trocadas entre elas e após implantada para testes e validações de execução.

REFERÊNCIAS

[1] David, D. E. H. Roveda, M. V., Redivo, R. B., Gauthier, F. A. O, Colossi, N., Franzoni, A. M. Aspectos Pedagógicos no Ensino do Empreendedorismo, ENE-UFSC. 2001.

[2] Cornélio Filho, P. O Modelo de Simulação do GPCP-1: Jogo de Planejamento e Controle da Produção, Dissertação (Mestrado), Pós-Graduação em Engenharia da Produção e Sistemas, UFSC, Florianópolis. 1998.

[3] Coollier, R. W. Agent Factory: A Framework for the Engineering of Agent-Oriented Applications, Tese (Doutorado), Universidade Nacional da Irlanda. 2002.

[4] Gramigna, M. R. M. Jogos de Empresa. São Paulo: Makron Books. 1993.

[5] Hubner, J. F., Sichman. J. S. Organização e Sistemas Multiagentes, Workshop-Escola de Sistemas de Agentes para Ambientes Colaborativos – WESAAC. Universidade Católica de Pelotas, RS, Brasil. 16 a 18 de abril. 2007.

[6] Hubner, J. F. Um Modelo de Reorganização de Sistemas Multiagentes. Tese (Doutorado) – Departamento de Engenharia de Computação e Sistemas Digitais. São Paulo. 2003.

[7] Jennings, N. R. On Agent-Based Software Engineering, Artificial Intelligence. V.117, pp277-296. 2000.

[8] Konzen, A. A. Especificação de Requisitos de Agentes de Usuário em Z. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Faculdade de Informática – PUC/RS, Porto Alegre. 2002.

[9] Pour, Gilda. Agent-Oriented Software Engineering (AOSE): its emergence as a cornerstone of enterprise software engineering education. In: World Transations on Engineering and Technology Education. Vol.2, N°2. 2003.

[10] Pressmann, R. S. Engenharia de Software. 6°ed. Rio de Janeiro: McGraw Hill. 2006.

[11] Silva, R. E. S. Um Estudo sobre Modelagem Conceitual Baseada em Agentes. Trabalho Individual. Programa de Pós-Graduação em Informática. UCPEL, Pelotas, RS. 2006.

[12] Vicente, P. Jogos de Empresa, São Paulo: Makron Books. 2001.