

Capacitação de Gestores de Instituições de Ensino Superior através da Simulação de Processos Administrativos utilizando a Abordagem de Instituições Eletrônicas

Giliane Bernardi^{1,2}, Antônio Carlos da Rocha Costa^{1,3}

¹Programa de Pós Graduação em Informática na Educação – PGIE/UFRGS
Porto Alegre - RS - Brasil

²Área de Ciências Naturais e Tecnológicas - UNIFRA - Santa Maria – RS - Brasil

³Escola de Informática –UCPEL – Pelotas - RS - Brasil
giliane@unifra.br, rocha@atlas.ucpel.tche.br

Abstract. *This paper presents a computer enterprise game development proposal to coach higher education managers, using the Agent Oriented Software Engineering paradigm, through of the Electronic Institutions approach for organization modeling (institution) and your individuals (agents). A brief study about the areas is introduced and the proposal is discussed through a business process example.*

Resumo. *Este artigo apresenta uma proposta de desenvolvimento de um jogo de empresa para capacitação de coordenadores de curso de instituições de ensino superior utilizando a abordagem de Instituições Eletrônicas para modelagem da organização (instituição) e de seus indivíduos (agentes). Um breve estudo das áreas envolvidas é apresentado e a proposta é discutida através da exemplificação de um processo de negócios modelado.*

1. Introdução

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. 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.

Para Pressman (2006), a Engenharia de *Software* pode ser vista, de uma maneira genérica, como a análise, o projeto, a implementação, a verificação e a gestão de elementos técnicos, sendo que, independente do tipo de produto que será desenvolvido, algumas questões sempre precisam ser abordadas no que tange ao problema a ser resolvido, características para resolver o problema, como será construído, como será mantido, como serão realizados testes para identificar e tratar possíveis erros, entre outras questões. No entanto, o desenvolvimento de *software* tem passado por mudanças significativas em decorrência das diferentes necessidades que têm surgido. A Engenharia de *Software* tradicional é considerada 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 negócios que exigem adaptações constantes, devido a sua complexidade e por operarem em ambientes em constante modificação. Assim, surge a necessidade de adaptação dos processos tradicionais da Engenharia de *Software*, de forma a contemplar tais necessidades.

Neste contexto, emerge a Engenharia de *Software* Orientada a Agentes (*Agent Oriented Software Engineering – AOSE*), 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 e um comportamento associados a si. Porém é possível desenvolver comportamentos dinâmicos e adaptáveis, de acordo com as experiências e decisões a serem tomadas.

Dentre as diversas metodologias que possibilitam a modelagem de sistemas orientados a agentes, encontra-se a abordagem de Instituições Eletrônicas, que prevê uma analogia com relação às instituições humanas, possibilitando a modelagem de sistemas e processos de negócios complexos, regidos por normas e que permitem a adaptação de seus processos com relativa flexibilidade, características consideradas cruciais para o desenvolvimento de *software* atual. Além disso, uma de suas principais características é possibilitar a modelagem de sistemas baseados em agentes dentro de uma perspectiva orientada à organização.

O objetivo principal deste trabalho é apresentar a proposta de modelagem e especificação de um Jogo de Empresa para a capacitação de gestores de Instituições de Ensino Superior na execução de seus processos, utilizando a abordagem de Instituições Eletrônicas.

2. Instituições Eletrônicas

Segundo Sabater-Mir *et al.* (2007), os indivíduos, no dia-a-dia, interagem com diversas pessoas para alcançar seus objetivos, sendo que muitas destas interações são reguladas pelo que os autores chamam de instituições, que têm como objetivo verificar se normas e protocolos estão sendo seguidos de forma correta durante tais interações. Instituições podem ser consideradas, neste contexto, como representações que estabelecem toda e qualquer restrição (formal ou informal) que indivíduos devem seguir durante as interações. Assim, de acordo com Arcos *et al.* (2006), pode-se visualizar uma instituição como um *framework* dentro do qual as interações humanas acontecem, definindo o que é proibido e o que é permitido e sob quais condições (por exemplo, a constituição de um país).

O conceito de Instituição Eletrônica é baseado no conceito de instituições humanas. Em Sistemas Multiagentes tem-se o conceito de entidades autônomas que interagem para atingir objetivos individuais, porém não se pode ter certeza de qual será o comportamento deles junto ao sistema. Desta forma, o uso de uma instituição eletrônica que regula o comportamento de agentes da mesma forma que instituições humanas regulam o comportamento das pessoas é um dos mecanismos que podem ser empregados para garantir o eficiente funcionamento de um sistema (Sabater-Mir *et al.* 2007).

Uma Instituição Eletrônica estabelece um conjunto de restrições artificiais que articula as interações entre agentes, definindo um ambiente normativo, onde agentes considerados heterogêneos (humanos e *Software*) podem participar representando diferentes papéis e que interagem através de atos de fala (Arcos *et al.*, 2006). Ou seja, a interação entre agentes, na execução de uma determinada atividade, ocorre de forma dialógica. O modelo das Instituições Eletrônicas é baseado em cinco elementos principais (Esteva, 2003):

- *Agentes e Papéis*: agentes são considerados jogadores em uma instituição eletrônica, interagindo através de atos de fala. Os papéis definem padrões de comportamento para um determinado agente. A identificação e a regulamentação de papéis fazem parte do processo de formalização de qualquer organização e qualquer agente de uma instituição eletrônica deve assumir, obrigatoriamente, um papel. Um papel representa um conjunto de ações que devem representar as capacidades do papel, ou seja, o que um determinado agente com este papel pode fazer;
- *Framework Dialógico*: define as locuções que agentes podem trocar. As interações entre os agentes devem ocorrer através de atos de fala, que utilizam um dicionário bem definido (uma ontologia que define o vocabulário da instituição) e uma linguagem comum;
- *Cenas*: para cada atividade, interações entre agentes são articuladas através de reuniões de grupos de agentes, chamadas cenas, que seguem protocolos de comunicação bem-definidos;
- *Estrutura Performativa*: pode ser considerada como uma rede de cenas cujas conexões são mediadas por transições. A definição de uma estrutura performativa exige, também, a especificação de como diferentes papéis podem se mover de uma cena para outra, ou seja, como agentes e seus papéis podem se mover entre as diferentes cenas e quando novas conversações entre agentes devem iniciar;
- *Regras Normativas*: estas regras, em uma instituição eletrônica, definem o contexto e as possíveis conseqüências de determinadas ações. Estas conseqüências impõem obrigações para os agentes e seus papéis que podem afetar as rotas possíveis definidas na estrutura performativa. São definidos dois níveis de regras: intra-cena, que representam o que um determinado papel pode realizar em uma cena; e inter-cena, que define as rotas possíveis para um agente, dependendo do seu papel.

É importante salientar que para o eficiente desenvolvimento de uma instituição eletrônica, assim como para o desenvolvimento de qualquer sistema, é fundamental que as etapas que antecedem ao desenvolvimento (análise e projeto) sejam realizadas de forma adequada, para facilitar o desenvolvimento posterior, bem como flexibilizar possíveis manutenções futuras. Noriega (1997) e Rodríguez-Aguilar (2001) apresentam em seus trabalhos uma proposta de modelagem e especificação de instituições eletrônicas, fundamental para representar todos os aspectos do sistema a ser desenvolvido.

Esteva *et al.* (2001) afirmam que, no caso de instituições eletrônicas, esta especificação deve apresentar todas as regras que regulam a instituição, sendo que algumas vantagens da correta especificação e criação de modelos da instituição eletrônica podem ser citadas:

- Um modelo de instituição eletrônica é uma descrição da instituição modelada que pode vir a ser utilizada para outra especificação (reuso). Tal modelo pode permitir a análise quando uma nova instituição estiver sendo construída (*baseline* – histórico para geração de estimativas). Isto pode ser muito importante em projetos nos quais falhas (erros) podem afetar a segurança, bem como os custos dos mesmos, em caso de correção;
- Especificações gráficas podem ser facilmente entendidas. Similar aos modelos da Engenharia de *Software* tradicional, durante as fases de análise e projeto, a utilização de modelos pode tornar mais fácil a verificação e validação dos requisitos identificados, seja pela equipe de analistas e projetistas, bem como pelo cliente, que pode compreender melhor um diagrama do que uma especificação textual;
- A especificação de uma instituição eletrônica oferece uma descrição explícita dos estados e ações, em contraste com a maioria das linguagens de descrição e especificação, que descrevem estados ou ações, mas não ambos;
- O comportamento de um modelo de instituição eletrônica pode ser analisado, por meio de simulação ou por meio de métodos de análise formal. A utilização de simulação dos processos especificados é fundamental para a verificação e validação de todo o fluxo gerado e constitui um fator crucial na escolha por esta abordagem;
- O processo de criação da descrição e realização da análise permite ao analista melhorar o entendimento da instituição modelada.

Observa-se, pelas vantagens descritas, que a utilização de instituições eletrônicas para modelar e especificar processos organizacionais pode tornar o desenvolvimento mais robusto no que se refere a gama de recursos que esta abordagem oferece, permitindo representar o sistema a ser desenvolvido em diferentes graus de abstração. Pode-se iniciar a representação do mesmo através de uma modelagem mais conceitual, sem muitos detalhes de desenvolvimento, etapa importante para que clientes e desenvolvedores entendam e validem o sistema a ser desenvolvido. A partir deste ponto, é possível passar para níveis maiores de detalhamento, obtendo sucessivos refinamentos do sistema, através da descrição detalhada das interações, das regras, implementação dos agentes, entre outras. Por fim, um aspecto fundamental é a possibilidade de simular a especificação gerada, de forma a validar o produto que será entregue ao cliente.

Em (Esteva, 2003) é apresentado um ambiente para desenvolvimento baseado em Instituições Eletrônicas, denominado EIDE (*Electronic Institutions Development Environment*), que será apresentado na próxima seção. Este ambiente está sendo utilizado para a modelagem e especificação do jogo proposto.

2.1. O Ambiente EIDE

O Ambiente EIDE compreende um conjunto de ferramentas desenvolvidas para suportar a Engenharia de *Software* de aplicações inteligentes distribuídas, tais como Instituições Eletrônicas (EIDE, 2007). Tem como objetivo principal fornecer um ambiente de desenvolvimento que suporte o projeto, desenvolvimento, verificação e simulação (análise) de sistemas multiagentes que estejam inseridos como Instituições Eletrônicas. O ambiente permite a engenharia da instituição como um todo, bem como dos agentes de *software* participantes dos processos institucionais, focando em uma visão *top-down*, que aborda primeiro a organização e depois os indivíduos. O ambiente é formado pelas seguintes ferramentas:

- *Islander*: ferramenta gráfica que suporta a especificação e verificação estática das regras da instituição.
- *Simdei*: ferramenta de simulação para animar e analisar as especificações criadas na *Islander*. Corresponde a uma verificação dinâmica das especificações geradas;
- *aBuilder*: ferramenta de desenvolvimento de agentes que, de acordo com a especificação de uma instituição eletrônica feita via *Islander*, gera a estrutura (esqueleto) dos agentes envolvidos. Esta estrutura pode ser usada pelas simulações da *Simdei*, bem como pela execução da instituição via *Ameli*;
- *Ameli*: plataforma de *Software* para executar a aplicação especificada via *Islander*. Ainda, é possível utilizar uma ferramenta de monitoramento das execuções de instituições eletrônicas que estão sendo executadas pela *Ameli*.

O ambiente EIDE promove o desenvolvimento de instituições seguindo um ciclo de vida. Este ciclo é composto por um processo de desenvolvimento iterativo, através de sucessivos refinamentos na realização de suas etapas (Sabater-Mir *et al.*, 2007; Sierra *et al.*, 2004). Na etapa de Projeto, a instituição eletrônica é especificada com o apoio da ferramenta *Islander*, pois ela permite a definição de uma ontologia comum, de todas as interações que os agentes podem ter e das conseqüências destas interações. O resultado do projeto é uma descrição precisa dos tipos de mensagens que podem ser trocadas e das normas que regem estas interações.

Uma vez que o projeto foi concluído, é possível passar para a etapa de *Verificação*, onde a formalização da instituição é verificada antes de habilitar seu uso para agentes externos. Primeiramente, são focadas as propriedades estáticas (estruturais) da especificação, de forma a verificar se a construção está correta, após, o comportamento dinâmico do sistema é analisado, com o mesmo propósito. Os aspectos estáticos podem ser verificados através da própria ferramenta *Islander*, enquanto que os aspectos dinâmicos podem ser simulados através da ferramenta *Simdei*.

A etapa de *Desenvolvimento* ocorre após a especificação e validação da instituição, sendo que ela pode ser distribuída e aberta para a participação de agentes. Antes disso, porém, é necessário implementar os agentes para atuarem no ambiente, o que pode ser feito através da ferramenta *aBuilder*, que facilita seu desenvolvimento usando uma arquitetura pré-definida. Salienta-se que a utilização desta ferramenta não é obrigatória; outra plataforma qualquer de implementação de agentes pode ser utilizada.

Terminada a etapa de desenvolvimento passa-se para as etapas de *Distribuição e Testes*, onde a especificação gerada pela *Islander* pode ser executada através de uma plataforma de comunicação com a instituição eletrônica. Esta distribuição pode ser realizada através da ferramenta *Ameli*, que media e facilita as interações entre os agentes reforçando as regras institucionais. Todas estas interações podem ser monitoradas através de uma ferramenta de monitoramento.

3. Proposta do Jogo de Empresa para Gestão de Cursos de Graduação

A gestão de cursos de graduação é uma tarefa complexa, que envolve muitos participantes na execução dos processos envolvidos. O coordenador de curso precisa conhecer todo o fluxo de atividades envolvidas na execução de suas responsabilidades, necessitando de interação intensa com diversos órgãos administrativos. Além disso, é necessário que siga as normas institucionais e nacionais (regulamentações internas e externas) para a correta execução das atividades administrativas e acadêmicas.

Analisando este contexto, percebe-se que a utilização da abordagem de Instituições Eletrônicas para modelar e especificar um jogo de empresa para capacitação de gestores na aprendizagem e melhoria de suas atividades traz diversos aspectos positivos, tais como: permitir a modelagem dos diversos papéis envolvidos, com suas devidas responsabilidades; modelar as interações permitidas entre os órgãos (papéis) envolvidos, bem como restrições impostas nestas interlocuções; inserir no ambiente as normativas institucionais e nacionais; e modelar todos os processos pertinentes e mostrar as relações entre eles através de uma estrutura mais complexa.

Usualmente, uma instituição de ensino superior apresenta a seguinte estrutura organizacional: Administração Superior, composta pelo Conselho Universitário e a Reitoria (que geralmente possui uma vice-reitoria); Administração Geral, que é formada por órgãos vinculados às pró-reitorias (graduação, pesquisa, extensão, pós-graduação e administrativa); Unidades de Ensino, Pesquisa e Extensão, divididas por área de conhecimento. As áreas são unidades organizacionais, responsáveis pela produção e gestão operacional do ensino, da pesquisa e da extensão. É de responsabilidade das áreas, sob a supervisão das pró-reitorias, organizarem o funcionamento e gestão operacional dos cursos e programas. A administração das áreas compreende, usualmente, o conselho de área, a direção de área, os órgãos colegiados e as coordenações dos cursos. O curso é a subunidade da estrutura de uma instituição para efeito de planejamento, organização e administração didático-científica.

O modelo apresentado possui um considerável número de níveis hierárquicos e, como consequência, um número maior de cargos a serem assumidos, ou seja, papéis a serem desempenhados. Analisando em termos de descentralização e gestão democrática, este pode ser considerado um aspecto positivo, pois os processos são realizados especificadamente por setores bem delineados. Por outro lado, a quantidade de níveis gera um elevado número de interações. Na execução das atividades institucionais, em muitos casos, diversos setores estão envolvidos, seja no fornecimento de informações ao processo ou auxiliando na tomada de decisões. Assim, pode-se considerar que os processos envolvem diversos agentes que, através de constantes interações, atuam em busca de alcançar o objetivo final do processo em questão e, conseqüentemente, o objetivo global da instituição. Estes agentes podem atuar representando diferentes

papéis, dependendo do contexto da atividade, bem como podem ser participantes de diferentes níveis da hierarquia institucional.

Estas interações podem tornar o processo decisório, bem como a realização de simples tarefas, demasiadamente demorado, dificultando a gestão institucional no que se refere a cumprimento de prazos e correta realização das atividades. Ainda, a visão processual tende a ficar prejudicada tornando mais difícil a implantação da gestão por processo (Voese, 2006). Na proposta em questão, pretende-se abordar processos administrativos relacionados à coordenação de cursos de graduação. O coordenador auxilia a direção nas atividades acadêmicas específicas do curso, por meio da elaboração, execução e acompanhamento do Projeto Pedagógico do Curso, servindo como elemento motivador dos docentes e discentes do curso e contribuindo para o desenvolvimento do curso em todos os aspectos (Franco, 2007).

Desta forma, o objetivo principal de um coordenador de curso de graduação deveria estar relacionado à execução de práticas que visam à melhoria da qualidade de ensino, pesquisa e extensão, associada aos alunos que estão sob sua “responsabilidade”. No entanto, o que se verifica, na maioria das instituições, são coordenadores visivelmente sobrecarregados com atividades administrativas e burocráticas, restando a eles pouco tempo para trabalharem em prol de melhorias e inovações educacionais para o curso em si. Evidentemente que estas atividades fazem parte das responsabilidades atribuídas ao coordenador e que elas estão relacionadas à gestão de seu curso, porém, na maioria dos casos, são processos que envolvem muitos setores, muita informação disponibilizada e a ser gerada e, muitas vezes, que envolvem a tomada de decisão, fazendo com que o coordenador se demore muito na execução de tais atividades, seja por falta de treinamento ou por falta de comunicação adequada com todos os participantes envolvidos. Este é um dos fatores determinantes que justificam a capacitação destes profissionais na execução de suas atividades, para que os recursos humanos (no caso, o coordenador) sejam utilizados de forma otimizada.

Na maioria dos casos, cabem ao coordenador de um curso de graduação as seguintes responsabilidades: gestão administrativa e pedagógica do curso; planejamento, organização e funcionamento das atividades de ensino, pesquisa e extensão do curso; planejamento, organização e funcionamento dos processos e atividades do curso; sistema de acompanhamento da vida acadêmica dos estudantes do curso; articulação do curso com os demais órgãos; articulação do curso com a comunidade externa; avaliação sistemática do curso.

Um aspecto importante a ser considerado é que o coordenador de um curso de graduação representa a principal, senão única, ponte de comunicação entre a instituição e os seus principais clientes, ou seja, os alunos. Desta forma, cabe ao agente que representa este papel gerenciar, informar e monitorar os processos decisórios que envolvem o corpo discente e suas múltiplas interligações com a instituição. Grande parte do tempo despendido por um coordenador ocorre em negociações acerca de rotinas acadêmicas que envolvem diretamente os alunos sob sua responsabilidade.

A utilização de tecnologia de informação pode ocorrer de várias formas neste contexto, proporcionando treinamento de recursos humanos para conhecimento e execução de suas atividades. No que tange a capacitação de recursos humanos na

execução e análise de processos organizacionais, os jogos de empresa informatizados podem ser utilizados como ambientes inovadores e motivadores.

No que se refere ao aspecto das diversas interações que são necessárias à execução destes processos, conceitos relacionados a sistemas multiagentes podem ser utilizados de forma a conseguir representar adequadamente as possíveis interações e como elas ocorrem no desenrolar do processo. Por fim, um fator importante a ser considerado é que tanto normas internas (da instituição) como externas (por exemplo, diretrizes do Ministério da Educação – MEC) precisam ser respeitadas. Uma abordagem que pode ser utilizada para integrar a visão de sistemas de agentes, regulando as interações entre eles, é a de Instituições Eletrônicas.

Para tanto, é necessário modelar e especificar os principais procedimentos associados à gestão de um coordenador de curso de graduação, tais como: criação e manutenção de projeto pedagógico, matrículas, alteração de matriz curricular, avaliação de dispensa de disciplinas, registro de atividades complementares, elaboração de relatórios anuais, gerenciamento de disciplinas optativas, projeto e execução de auto-avaliação de acordo com normas institucionais e externas, entre outros. Estes processos estão sendo modelados tomando como referência uma universidade comunitária do estado do Rio Grande do Sul. Futuramente, pretende-se analisar outras instituições, de forma a generalizar, o máximo possível, os processos aqui descritos.

Em termos sequenciais, é necessário definir a estrutura performativa de todos os processos da instituição eletrônica, no caso a instituição de ensino superior. Para cada estrutura performativa é necessário especificar o conjunto de cenas, associando a cada cena todos os agentes (funcionários) que interagem na execução das atividades. Esta modelagem é realizada através da ferramenta *Islander*. A próxima seção apresenta a estrutura performativa de um dos processos definidos.

3.1. Estudo de Caso: a Alteração da Matriz Curricular

O processo de *Alteração da Matriz Curricular* tem início por solicitação externa ou interna do curso. Neste momento, o *Coordenador* do curso forma uma *Equipe* que tem como objetivo a elaboração de uma proposta de alteração. Ao finalizar a proposta, esta deve ser encaminhada ao *Colegiado do Curso*, que analisa a mesma e aprova ou não sua implementação. Caso a proposta seja recusada, deve voltar à *Equipe* para possíveis alterações. Se a proposta é aprovada, é encaminhada para a *Direção de Área*, que emite um parecer sobre ela. Após, a proposta é encaminhada para o *Conselho de Área*, que mediante análise, aprova ou não a mesma. Caso seja recusada, o processo segue novamente para a *Equipe*, que deve realizar as alterações solicitadas. Neste ponto, o processo reinicia. Caso a proposta seja aprovada pelo *Conselho de Área*, é encaminhada para a *Pró-Reitoria de Graduação* que emite um parecer e encaminha a mesma para o *Conselho Universitário*. Este realiza uma análise, semelhante a do *Conselho de Área* e aprova ou recusa a proposta. Mediante recusa, o processo retorna para a *Equipe* e o fluxo de atividades reinicia. Caso a proposta seja aprovada, o *Coordenador* é comunicado e o *Registro de Controle Acadêmico* é autorizado a registrar o novo currículo do curso. A figura 1 apresenta a estrutura performativa inicial para o processo de *Alteração da Matriz Curricular* de um curso. Para cada cena é construído um gráfico de estados em que a cena se encontra de acordo com cada diálogo (interação) trocado entre os participantes da mesma. Este gráfico é chamado de *Protocolo da Cena*,

sendo que toda cena deve ter um estado inicial, possíveis estados intermediários e um ou mais estados finais. Um exemplo de *Protocolo de Cena* pode ser visualizado na figura 2, que exibe as interações trocadas entre os agentes participantes da cena “*Análise Proposta pelo Conselho Universitário*”, uma das cenas que compõem a estrutura performativa do processo.

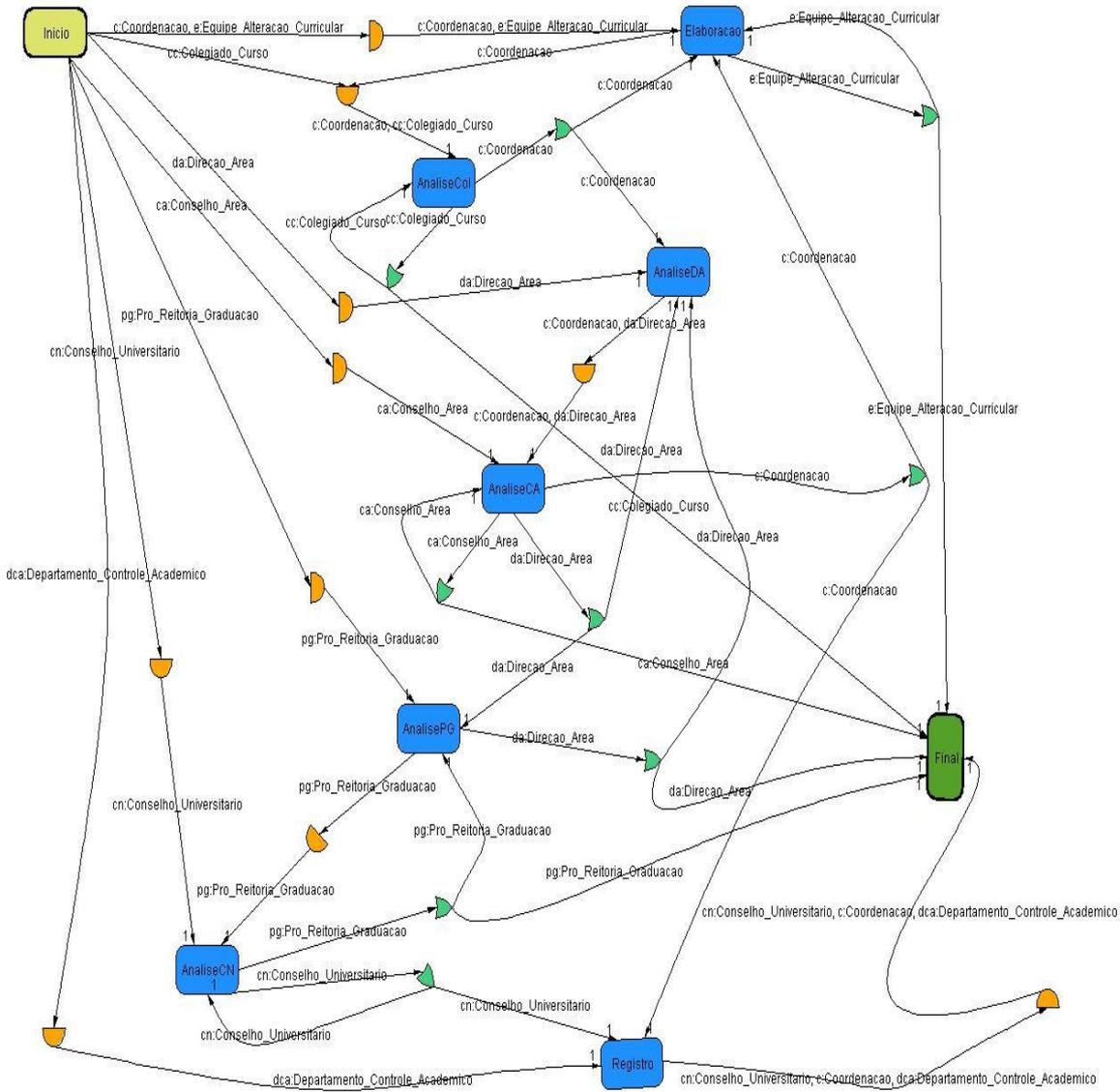


Figura 1. Estrutura Performativa do Processo “*Alteração da Matriz Curricular*”

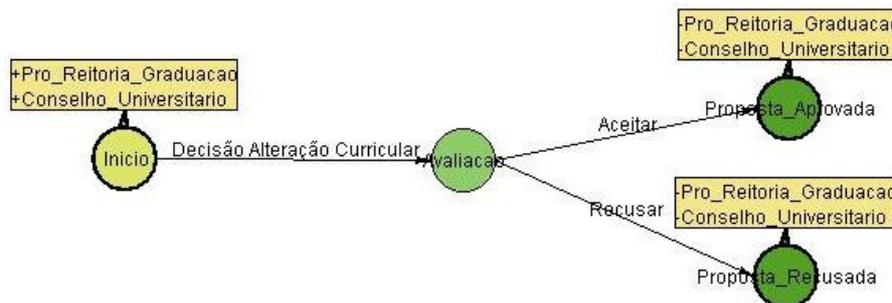


Figura 2. Gráfico de estados da cena “*Análise Proposta pelo Conselho Universitário*”

5. Considerações Finais

Busca-se, com o desenvolvimento deste jogo de empresa, capacitar os profissionais ligados a gestão de cursos de graduação (neste caso, coordenadores) na realização de suas atividades, tornando suas rotinas de trabalho mais ágeis, eficientes e corretas.

Em um primeiro momento, espera-se, com a execução dos procedimentos de forma simulada, que o coordenador passe a conhecer de forma detalhada o fluxo de informações e como elas devem ser percorridas e desenvolvidas no decorrer do processo. Com este conhecimento apreendido, espera-se que eles possam refletir sobre os mesmos, buscando alternativas que otimizem suas tarefas, bem como aperfeiçoem sua execução.

Uma das vantagens da utilização da ferramenta *Islander* é sua flexibilidade no que tange ao projeto dos mecanismos de coordenação, facilitando possíveis modificações na especificação dos processos, quando houver mudanças nos mesmos, seja devido a decisões internas ou leis governamentais. Com isto, após a simulação dos processos, os modelos de processos especificados podem ser melhorados e adaptados para novas situações, de forma a simular novas possibilidades, permitindo a melhoria constante na sua execução, oportunizando aos coordenadores uma ampliação na visão de como os processos são e podem ser executados.

6. Referências Bibliográficas

- Arcos, J. L.; Esteva, M.; Noriega, P.; Rodríguez-Aguilar, J. A.; Sieera, C. (2006) “An Integrated Development Environment for Electronic Institutions”. In: Software Agent-Based Applications, Platforms and Development Kits. p.121-142.
- EIDE. (2007) “Electronic Institutions Development Environment”. Disponível em <<http://e-institutor.iii.a.csic.es>>. Acesso em: mar. 2007.
- Esteva, M. (2003) “Electronic Institutions: from specification to development”. Tese (Doutorado) - Artificial Intelligence Research Institute, IIIA, Espanha.
- Esteva, M.; Rodríguez-Aguilar, J. A.; Rosell, B.; Arcos, J. L. (2001) “On the Formal Specification of Electronic Institutions”. Lecture Notes in Computer Science (LNCS). The European AgentLink Perspective, pp. 126-147.
- Franco, E. (2007) “Funções do coordenador de curso ou como “construir” o coordenador ideal.” Disponível em <<http://www.abmes.org.br>>. Acesso em jun. 2007.
- Noriega, P. (1997) “Agent-Mediated Auctions: The Fishmarket Metaphor”. Tese (doutorado) - Artificial Intelligence Research Institute, IIIA, Espanha.
- Pressman, R. S. (2006) “Engenharia de Software”. 6.ed. Rio de Janeiro: McGraw Hill.
- Sabater-Mir, J., Pinyol, I., Villatoro, D., Cuni, G., Sierra C., Rodríguez-Aguilar, J. A. and Arcos, J. L. (2007) “e-Institutions oriented to the use of Reputation”. Sixth Framework Programme Priority 7. Bellaterra, Catalonia, Spain.
- Sierra, C.; Rodríguez-Aguilar, J. A.; Noriega, P.; Arcos J. L. (2004) “Engineering Multi-agent Systems as Electronic Institutions”. In: Upgrade, 5:33–38.
- Voese, S. B. (2006) “Controle da Eficiência dos Processos da Gestão Acadêmica em Instituições de educação Superior Privadas”. Tese (doutorado). Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC.