

Implantação da Organização e Reorganização de um Curso Técnico com base na Utilização do Modelo de Sistemas Multiagentes *MOISE*⁺_{EDU}

Glaucius Décio Duarte¹

Antônio Carlos da Rocha Costa²⁴

Mara Lúcia Fernandes Carneiro³⁴

¹CEFET-RS – EDI – Pelotas – RS – Brasil – 96015-360

²UCPel – ESIN – Pelotas – RS – Brasil – 96010-000

³UFRGS – Instituto de Psicologia – Porto Alegre – RS – Brasil – 90035-003

⁴UFRGS – PGIE – Porto Alegre – RS – Brasil – 90040-060

glaucius@cefetrs.tche.br, rocha@ucpel.tche.br, mara.carneiro@ufrgs.br

Resumo. Este trabalho, dentro de uma perspectiva interdisciplinar, mostra o andamento da implantação de um modelo computacional para modelagem conceitual gráfica da organização e reorganização de um curso técnico na área de construção civil. Fundamenta-se na utilização de sistemas multiagentes cognitivos, visando a solução de problemas oriundos de reestruturações curriculares, pedagógicas e de área física e material. O trabalho fundamenta-se fortemente nas raízes biológicas do conhecimento humano, associadas à gestão do conhecimento, de modo que as conseqüências a serem obtidas a partir da representação do curso, através do uso do modelo proposto, ocorram através de mudanças significativas nas idéias dos sujeitos envolvidos, para a produção de uma nova prática docente.

Palavras-chave. Informática educativa, gestão das organizações, sistemas multiagentes, reorganização de cursos.

1. Introdução

Este trabalho situa-se na confluência das seguintes áreas de pesquisa: Informática Educativa, Ciência da Computação, Ciência Cognitiva e Gestão das Organizações. A temática abordada nos experimentos realizados inclui a facilitação da organização e reorganização de cursos, com base na organização de unidades autopoieticas¹ (Maturana; Varela, 2003, p. 86) humanas, mediante o uso de tecnologias da informação e comunicação (Duarte; Costa, 2004), teorias de gestão das organizações (Nonaka; Takeuchi, 1997), e de um modelo baseado na tecnologia de sistemas multiagentes (Hübner, 2003).

Esta pesquisa pode ser enquadrada na categoria de pesquisa empírica exploratória, visto que implementa a modelagem conceitual das estruturas educativas existentes, com relação ao funcionamento de um curso ofertado na área de construção

¹ Característica dos seres vivos que se reproduzem de modo contínuo e a si próprios. A teoria autopoietica tem como idéia básica um sistema organizado auto-suficiente. Este sistema produz e recicla seus próprios componentes diferenciando-se do meio exterior.

civil, com base em sistemas multiagentes.

De acordo com Vieira (2004) “... TIC² não pode ser vista como uma moda, ainda que seja duradoura, mas essencialmente como um instrumento possível para atingir objetivos educacionais negociados democraticamente nas escolas de nosso país. Com esses instrumentos, alunos e professores poderão encontrar um novo sentido em seu trabalho diário: tornar-se também autores...”. Por sua vez, a utilização de modelos oriundos da área de Ciência da Computação para fins educativos tem-se mostrado um ótimo recurso para a organização de cursos mais adaptados ao mundo contemporâneo.

Este trabalho apresenta os resultados atuais da implantação de um modelo, fundamentado na teoria de sistemas multiagentes, para auxiliar à organização e reorganização de um curso técnico na área de construção civil. O modelo a ser utilizado neste trabalho não é restritivo com relação a sua aplicabilidade nesta modalidade de curso, mas sugere-se que este modelo possa ser utilizado, sem grandes alterações, em outros cursos, inclusive em níveis diferentes da educação formal.

A escolha de um modelo fundamentado na teoria de sistemas multiagentes deve-se, principalmente, aos seguintes fatores:

- Para se conseguir que os processos de planejamento curricular e pedagógico sejam mais eficazes, torna-se necessário propiciar adaptabilidade às novas exigências produzidas por necessidades impostas pelas legislações educativas, alterações no corpo docente, e reformulações de turmas e conteúdos de unidades curriculares.
- Os envolvidos (vistos como um sistema de agentes que trocam novas experiências a cada semestre letivo) devem ser capazes de modificar constantemente suas próprias características de acordo com inferências sobre particularidades e necessidades específicas do grupo, do curso, ou da própria instituição de ensino. Tais modificações, que serão consideradas como reorganizações neste trabalho, são dependentes do modo de interação dos envolvidos com as estruturas de organização do curso.
- O planejamento apoiado em técnicas de sistemas multiagentes pode ser visto como um processo interacional que permite o projeto de comportamentos de entidades que podem agir tanto individualmente, como em grupos, de forma cooperativa e colaborativa.
- Os agentes considerados neste trabalho são seres humanos, capazes de gerar um planejamento de suas aulas, utilizando-se de um conjunto de diagramas com base no modelo proposto. Os diagramas gerados são então compartilhados com outros agentes docentes, de forma a gerar uma solução comum para os processos educativos considerados.

Visto que este trabalho parte de uma idéia que exige a participação de diversas pessoas (docentes envolvidos) para que se consiga obter êxito em seus objetivos, e visto que o conhecimento inerente aos sujeitos envolvidos deverá ser considerado, não só individualmente, mas principalmente, em um estado coletivo, será necessário definir o que é o conhecimento, tipos de conhecimento e as conversões entre tipos de conhecimento (Nonaka; Takeuchi, 1997).

Note-se que os objetivos deste trabalho estão intimamente relacionados à

² Singularidade das denominadas Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs).

implantação do modelo, denominado $MOISE^+_{EDU}$ (Duarte; Costa; Carneiro, 2008), desenvolvido a partir do modelo $MOISE^+$ (Hübner, 2003) para permitir a modelagem da organização e reorganização de cursos. A implantação mencionada visa a modelagem da organização e reorganização do Curso Técnico em Edificações (EDI) (Sastre et al., 2004), ofertado pelo Centro Federal de Educação Tecnológica de Pelotas (CEFET-RS). Será preciso que os envolvidos visualizem claramente o que é o curso em questão e como os docentes envolvidos (agentes) trabalham em suas unidades curriculares, e como estas unidades relacionam-se entre si (sistemas multiagentes). Quanto aos alunos, estes também serão beneficiados ao se implantar a metodologia proposta neste trabalho, visto que, se o curso for mais bem entendido pelos docentes, estes conseguirão ensinar de forma mais adequada os conteúdos ministrados em suas unidades curriculares.

Por sua vez, é necessário considerar um agente como uma unidade celular autopoietica (Maturana; Varela, 2003, p. 86), capaz de definir seu próprio caminho e que consegue agir no meio em que habita segundo sua própria natureza, capacidade evolutiva e limitações. Para a ciência da computação, um agente pode ser definido como uma entidade autônoma (similar a uma unidade celular autopoietica) capaz de tomar decisões individualmente, sem que haja interferência de outras organizações ou entidades. Além disso, possui requisitos que o capacitam a ter relações de cooperação e de confiança, possibilitando interações com os demais agentes da organização. Além disso, um agente pode ter sua própria visão dos fatos ou da estrutura do meio em que vive com base em suas próprias experiências adquiridas ao longo de sua existência. Isto pode levar a que um agente não aceite facilmente a imposição de determinadas especificações de comportamento.

Um Sistema Multiagente (SMA) leva em consideração o comportamento de grupos organizados de agentes autônomos, que cooperam na resolução de problemas que estão além das capacidades de resolução pelos agentes quando estes atuam individualmente. Portanto, o uso de tecnologias de SMA possui como principal objetivo o estudo da coletividade e não de um único indivíduo. O objetivo principal de um SMA consiste na obtenção de uma organização inteligente, isto é, considera que o comportamento social, como um acoplamento estrutural ontogênico mútuo (Maturana; Varela, 2003, p. 86), constitui a base para a construção da inteligência de uma organização.

A organização de um sistema multiagente define todas as restrições aplicadas aos agentes pertencentes a uma determinada sociedade, ou seja, os meios através dos quais o coordenador do sistema pode garantir a validade dos compromentimentos de cada agente. No contexto deste trabalho, os atores do processo de multiagentes são, por exemplo, os docentes, professores efetivos ou substitutos, coordenadores pedagógicos e de área física e material, supervisores pedagógicos, gerentes de ensino e diretores da instituição.

Um agente cognitivo fundamenta-se nas organizações sociais dos seres humanos. Isto inclui: grupos, hierarquias e mercados. Um Sistema de Multiagentes Cognitivos (SMAC) (Ferber; Gasser, 1991) compõe-se de mecanismos de percepção e recepção de mensagens, ação e emissão de mensagens, raciocínio e decisão e revisão. O agente raciocina socialmente sobre os demais agentes. Este mecanismo utiliza as informações que o agente tem sobre os demais, armazenadas em uma estrutura que pode ser denominada por descrição externa. O agente também possui diversos estados

internos, como o estado de raciocínio, estado de decisão e estado de engajamento. Esses estados podem ser alterados por meio da execução dos diversos mecanismos internos.

2. Desenvolvimento do Trabalho

Este é um trabalho que pode ajudar muito os sujeitos envolvidos nas suas atividades docentes, com o objetivo principal da produção da evolução qualitativa dos cursos. Nesse sentido, como parte das atividades previstas, foram estabelecidos contatos com os docentes, coordenadores do curso e supervisão pedagógica, no sentido de apresentação do modelo proposto neste trabalho.

Acredita-se que com base na adoção de um modelo fundamentado na teoria de sistemas multiagentes, é possível facilitar a solução de problemas oriundos de reestruturações curriculares e pedagógicas. A utilização de um modelo visual para a gestão de cursos através de uma formatação adequada da organização e reorganização significativa das idéias dos docentes envolvidos pode produzir conseqüências que objetivam a produção de uma prática docente mais eficaz.

A modelagem visual de um curso pode proporcionar aos docentes e coordenadores de curso, uma nova forma para explorar e analisar mais facilmente as estruturas curriculares, didáticas e pedagógicas. Há uma necessidade urgente de fornecer ferramentas adequadas que proporcionem inicialmente ao corpo docente, incluindo os coordenadores de curso, a compreensão da totalidade dos conteúdos a serem ministrados em cada unidade curricular, de uma forma que seja ao mesmo tempo atraente e estimulante, e que seja baseada na possibilidade de acesso dinâmico e colaborativo às informações curriculares.

Acredita-se que o melhor formato, para proporcionar tal desempenho, baseia-se na adoção de uma metodologia para modelagem da organização e reorganização das estruturas curriculares, e que esta modelagem deve estar permanentemente disponível ao corpo docente, permitindo sua atualização continuada. Para se atingir este objetivo, a modelagem deve estar disponibilizada em rede, de forma a tornar possível uma compreensão visual dos conhecimentos associados às áreas, incluindo as habilidades e competências envolvidas, de forma integrada, e acessível a qualquer hora e momento, e de qualquer lugar onde os docentes se encontrem.

O modelo adotado deve ser essencialmente uma ferramenta de trabalho cooperativo e colaborativo, permitindo grande liberdade de expressão, sem restrições de pensamento, de forma a permitir a troca constante e integrada de conhecimentos envolvidos na gestão curricular, entre os docentes. A modelagem conceitual visual resultante deve ser construída através de um processo de construção coletiva, visando a solucionar os problemas oriundos de reestruturações curriculares e pedagógicas, principalmente aquelas geradas a partir de novas legislações educativas. A idéia fundamental consiste em não deixar nenhuma dúvida, quanto à organização curricular e conteúdos a serem ministrados, além de permitir a visualização da interligação dessas estruturas e conteúdos entre as diversas áreas componentes do curso.

Por sua vez, a educação profissional de nível técnico no Brasil, regulamentada pelo Ministério da Educação (MEC), inclui a necessidade de atualização permanente dos cursos e currículos, estabelecida no item VI, artigo 3.º, da resolução no 4/99 do Conselho Nacional de Educação (CNE) e Câmara de Educação Básica (CEB). Este trabalho propõe uma metodologia para instrumentalização dessa necessidade, utilizando

diagramas desenvolvidos para a modelagem de cursos nesta modalidade de ensino. Estes podem ser considerados como organizações educacionais, que estão constantemente passando por processos de reorganização. A reorganização de um curso técnico, a cada semestre letivo, exige do professor comprometido com o papel de coordenador de curso, a árdua tarefa de reformulação dos horários de unidades curriculares, envolvendo a inclusão, manutenção ou exclusão de comprometerimentos de professores com as turmas.

A adoção do modelo proposto justifica-se como sendo um recurso facilitador, que inclui o uso de diagramas de especificações estruturais, funcionais e deontológicas de uma organização educacional (Duarte; Costa; Carneiro, 2007), com o objetivo de facilitar a sua gestão em processos dinâmicos de alterações curriculares, conteúdos de unidades curriculares ou do corpo docente. Adaptar um curso técnico às novas exigências do mercado, aliado à legislação vigente, consiste no objetivo maior das últimas reformas implantadas no CEFET-RS. As reformas não ocorrem somente em nível curricular, mas são fundamentalmente estruturais, tendo como uma das referências o sistema educacional estabelecido pela legislação educativa, assim como pelos exemplos e experiências adquiridas desde a implantação do curso na instituição. Os docentes comprometidos com o curso devem ter sua atuação fundamentada no desenvolvimento e aprofundamento de conhecimentos e habilidades em conteúdos específicos em suas áreas de atuação.

Entre os objetivos que estão sendo visados, pode-se citar:

- Implantação do modelo \mathcal{MOISE}^+_{EDU} (Duarte; Costa; Carneiro, 2008) em EDI, de forma a servir de ferramenta para ajudar a resolver os problemas oriundos de reestruturações curriculares e pedagógicas, devidas, principalmente, à aplicação de novas legislações educativas.
- Proporcionar um maior envolvimento do corpo docente, na modelagem conceitual das unidades curriculares, em suas respectivas áreas de atuação, de acordo com o modelo proposto.
- Analisar o envolvimento cooperativo dos docentes envolvidos, na utilização dos diagramas do modelo proposto.
- Desenvolver diagramas para a modelagem da organização e reorganização de EDI.

Para implantação da modelagem da organização e reorganização de cursos com base em sistemas multiagentes, estão sendo utilizadas as seguintes ferramentas computacionais:

- *Dia* (<<http://www.gnome.org/projects/dia/>>) – Editor de diagramas *GTK+* com licença *GPL* (*GNOME Project*).
- *Nvu* (<<http://www.nvu.com/>>) – Programa (livre) para geração de páginas para Internet.
- *simOE.sh* (<<http://moise.sourceforge.net/>>) - Simulador do modelo organizacional \mathcal{MOISE}^+ (Hübner, 2003), desenvolvido para a modelagem de organizações.

Uma análise do envolvimento cooperativo dos docentes envolvidos, no contexto deste trabalho, foi recentemente empregada (Duarte; Costa; Carneiro, 2008) com o

objetivo de contribuir, em uma etapa inicial da utilização do modelo proposto, para o desenvolvimento dos diagramas propostos. Utilizada no sentido de proporcionar uma ferramenta investigativa e indicativa da coerência das modelagens visuais produzidas pelos envolvidos, facilitando a definição do que faltou desenvolver e do que poderia ser alterado.

Objetiva-se que os docentes passem a desempenhar um papel mais ativo no processo, transformando-se em agentes de sua própria produção. A auto-análise das modelagens visuais desenvolvidas surge como um importante instrumento regulador, incluindo-se a fidelidade de mapeamentos com relação à realidade existente no dia-a-dia das práticas docentes. A interação entre os participantes está sendo implantada através da adoção de estratégias de grupo motivadoras para a colaboração e cooperação entre os docentes envolvidos.

É desejável, ao longo do processo, que a definição e modelagem de estratégias de auxílio aos envolvidos leve à obtenção de diagramas que possibilitem um mapeamento que seja representativo, tanto quanto possível, à realidade dos docentes e dos cursos. É importante salientar que esses materiais são utilizados com auxílio e orientação de um engenheiro de conhecimento, considerado como um agente facilitador da modelagem da organização e da reorganização do curso.

A implantação de estratégias de grupo também está sendo considerada, de forma a proporcionar o levantamento em conjunto dos vários aspectos envolvidos em uma proposta de modelagem da organização do curso, possibilitando assim, uma maior disponibilidade de tempo para a discussão. Isto inclui a possibilidade de se considerar todas as propostas apresentadas, pois cada docente pode disponibilizar os seus diagramas em um Ambiente Virtual de Aprendizagem, o TelEduc ou *Moodle*, de forma a permitir a construção de uma representação que seja aprovada pelo grupo.

- **TelEduc:** <https://www2.cefetrs.tche.br/teleduc>
- **Moodle:** <http://www2.cefetrs.tche.br/moodle/>

A seguir, realiza-se uma análise dos pontos positivos considerados pelo docente idealizador do diagrama, incluindo-se o possível armazenamento dos comentários emitidos pelo grupo, com a concepção de uma memória que facilite a reflexão sobre as diversas opiniões geradas na discussão. A Tabela 1 mostra um resumo da metodologia utilizada.

3. Considerações Finais

O procedimento metodológico apresentado neste trabalho fundamenta-se na modelagem da organização e reorganização de cursos, sendo mediada pelo uso da tecnologia de sistemas multiagentes, com utilização do modelo $MOISE^+$ (Hübner, 2003) (Hübner; Sichman; Boissier, 2002), adaptado ao caso educacional, passando a ser denominado $MOISE^+_{EDU}$. O objetivo principal na adoção da metodologia proposta consiste na obtenção de uma melhoria na qualidade de ensino, a partir de um melhor entendimento do funcionamento do curso modelado.

A eficácia do modelo está sendo confirmada, visto sua utilização pelos docentes e coordenadoria de EDI no CEFET-RS, na reestruturação de suas idéias e atividades didático-pedagógicas e de coordenação. Na atual fase do desenvolvimento deste trabalho está ocorrendo um trabalho de reorganização de EDI, com a participação dos

envolvidos, no desenvolvimento orientado de diagramas com aplicação do modelo (Duarte; Costa; Carneiro, 2008).

Tabela 1 – Resumo da metodologia utilizada.

| Item | Descrição |
|---|---|
| Organização inicial das idéias do corpo docente | Utilização de tecnologias da informação e comunicação, incluindo o uso de um ambiente virtual de aprendizagem (TelEduc ou <i>Moodle</i>). |
| Modelagem conceitual do curso de EDI (com utilização do modelo $MOISE^+_{EDU}$) visto como uma organização educacional | Construção colaborativa da Especificação Estrutural ³ (EE) de EDI: incluindo a definição de papéis e grupos. |
| | Construção colaborativa da Especificação Funcional ⁴ (EF) de EDI: incluindo a definição de metas, ES, com o estabelecimento de missões e planos. |
| | Construção colaborativa da Especificação Deontica ⁵ (ED) de EDI: incluindo a definição dos comprometimentos dos agentes com os grupos, planos e missões. |
| Modelagem conceitual da reorganização do curso de EDI (com utilização do modelo $MOISE^+_{EDU}$), em função de um plano de necessidades estabelecido colaborativamente | Geração da codificação <i>XML</i> para a EE, EF e ED, a partir dos diagramas gerados de forma colaborativa com os agentes envolvidos. |
| | Definição das necessidades de reorganização do curso de EDI, incluindo as possibilidades de mudança de estado. |
| | Construção colaborativa de diagramas para reorganização do curso. |
| Análise de resultados | Geração de novas codificações <i>XML</i> para as especificações EE, EF e ED, em função dos diagramas de reorganização estabelecidos. |
| | Utilização de uma metodologia de análise a partir da aplicação do instrumento definido. |

• **Site do projeto:** <http://www2.cefetrs.tche.br/~edifica/moise+edu>

Os diagramas de especificação estrutural, funcional e tabelas de metas pedagógicas em desenvolvimento (exemplificadas nas Figuras 1 e 2 e Tabela 2) estão sendo utilizados na reorganização do curso, com o objetivo de encorajar os docentes a participarem mais ativamente na definição de novas metodologias de ensino, para a obtenção de melhores resultados nas atividades de ensino-aprendizagem, e conseqüentemente atingir o alvo principal, que é o aluno. Desta forma, pretende-se obter um curso melhor e mais adaptado ao mundo contemporâneo.

Note-se, ainda, que o envolvimento de cada docente responsável pelas áreas e unidades curriculares, inclui a construção pessoal de diagramas $MOISE^+_{EDU}$, com a devida supervisão de um engenheiro de conhecimento e da supervisão pedagógica do curso.

³ Atém-se aos componentes essenciais da organização (papéis) e como estão relacionados (ligações entre papéis, grupos de papéis, hierarquias) (Hübner, 2003, p. 36)

⁴ Constituída por um conjunto de esquemas sociais, além de uma relação de preferência entre as missões de um agente (Hübner, 2003, p. 56).

⁵ Especificação utilizada para relacionar a EE com a EF, sendo responsável por estabelecer quais as missões que um papel tem permissão ou obrigação poderá se comprometer (Hübner, 2003, p. 67).

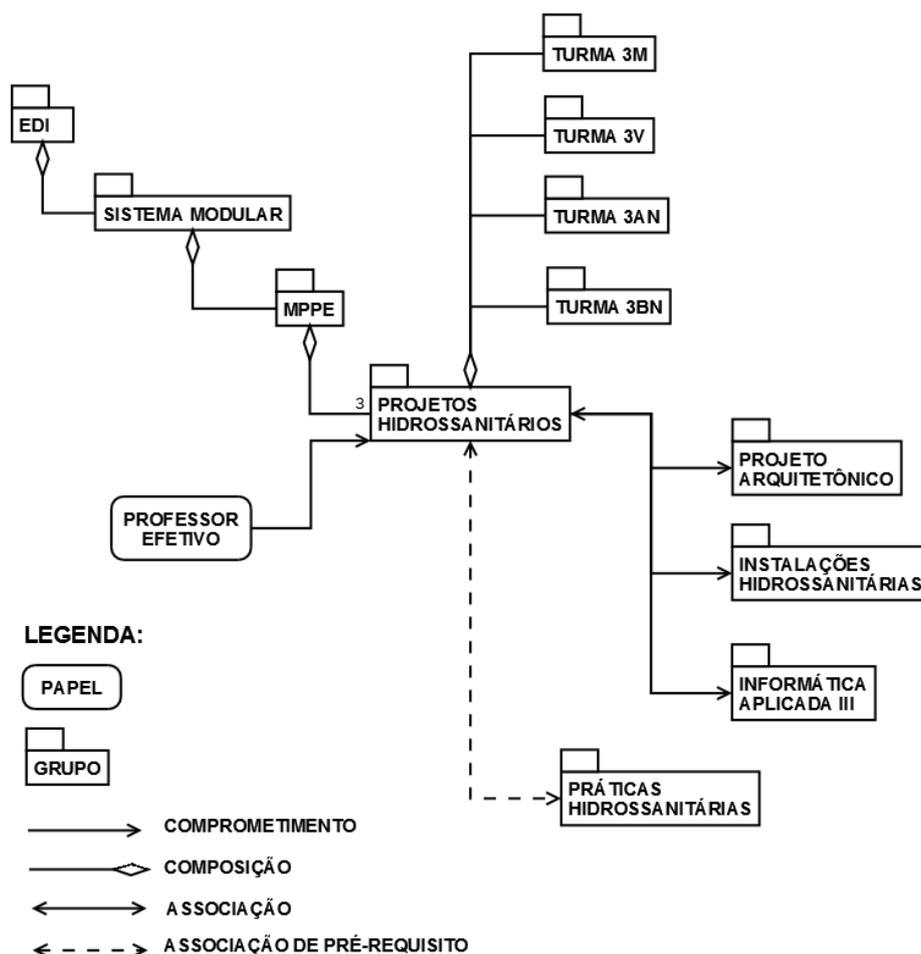


Figura 1 – Diagrama de Especificação Estrutural desenvolvido por um docente de EDI para a unidade curricular de Projetos Hidrossanitários.

Considera-se, também, como continuidade do trabalho, a inclusão de elementos multimídia complementares aos diagramas, tais como imagens e vídeos relacionados aos itens constituintes das bases científicas e tecnológicas, relativas à área de construção civil. Isso possibilitará a conversão de dados educacionais complexos em formulários visuais que comportem recursos hipermídias que complementarão as informações apresentadas pelos diagramas do modelo \mathcal{MOISE}^+_{EDU} . A modelagem de outros cursos, além de EDI, no CEFET-RS, também é considerada neste trabalho. Neste caso, já se encontra em projeto a modelagem do novo curso de graduação em Engenharia Elétrica, ofertado pelo CEFET-RS a partir do semestre letivo 2007/1.

Pretende-se também, em outra etapa, desenvolver um editor gráfico hipermídia, especificamente desenvolvido para a construção dos diagramas propostos para o modelo \mathcal{MOISE}^+_{EDU} . Através deste editor, de utilização semelhante ao *Cmap Tools* (Novak, 2002), o usuário (docente ou coordenador de curso) poderá construir os diagramas, e o aplicativo poderá gerar automaticamente uma codificação XML (Dick, 2003), de forma a permitir o armazenamento das informações educacionais modeladas em uma base de dados que poderá ser visualizada através da Internet. Espera-se, que a partir de consultas a esta base de dados, seja possível aos docentes e coordenadores uma análise mais adequada dos desenvolvimentos pedagógicos e curriculares envolvidos.

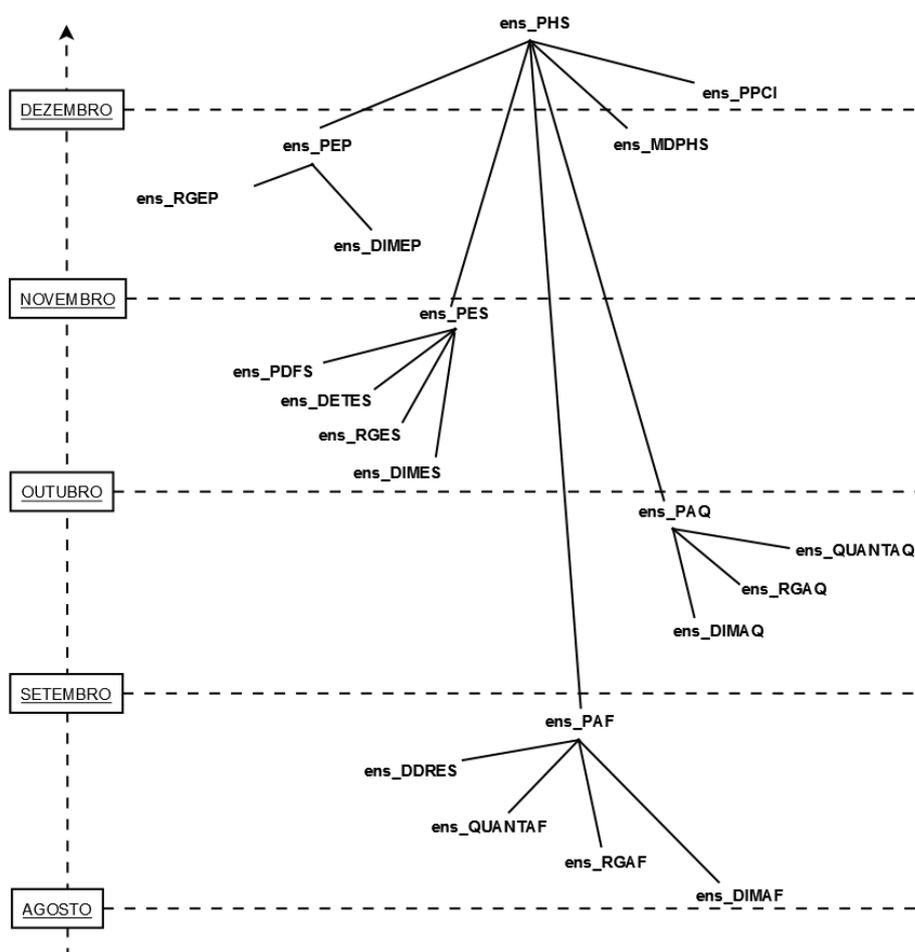


Figura 2 – Diagrama de Especificação Funcional desenvolvido por um docente de EDI para a unidade curricular de Projetos Hidrossanitários.

Tabela 2 - Metas pedagógicas desenvolvida por um docente de EDI para a unidade curricular de Projetos Hidrossanitários.

| META | DESCRIÇÃO |
|-------------|--|
| ens_PHS | Ensinar projetos hidrossanitários e projetos de prevenção contra incêndio simplificado |
| ens_PAF | Ensinar projetos de instalação de água fria |
| ens_DIMAF | Ensinar dimensionamento de tubulação de água fria |
| ens_RGAF | Ensinar representação gráfica de tubulação de água fria |
| ens_QUANTAF | Ensinar quantitativos de tubos e conexões para água fria |
| ens_DDRES | Ensinar detalhamento de projetos e dimensionamento para reservatórios |
| ens_QUANTAQ | Ensinar quantitativos de tubos e conexões para água quente |
| ens_PAQ | Ensinar projetos de instalação de água quente |
| ens_RGAQ | Ensinar representação gráfica de tubulação de água quente |
| ens_DIMAQ | Ensinar dimensionamento de água quente |
| ens_PES | Ensinar projeto de esgoto sanitário |
| ens_DIMES | Ensinar dimensionamento de esgoto sanitário e fossa séptica |
| ens_RGES | Ensinar representação gráfica para projetos de esgoto sanitário |
| ens_DETES | Ensinar detalhamento para projeto de esgoto sanitário |
| ens_PDFS | Ensinar, projetar e detalhar as fossas sépticas |
| ens_PEP | Ensinar projetos de esgoto pluvial |
| ens_DIMEP | Ensinar dimensionamento de esgoto pluvial |
| ens_RGEP | Ensinar representação gráfica de esgoto pluvial |
| ens_MDPHS | Ensinar memorial descritivo de projetos hidrossanitários |
| ens_PPCl | Ensinar projeto de prevenção contra incêndio simplificado |

4. Referências Bibliográficas

BRIOT, J. P.; DEMAZEAU, Y. **Principes et Architecture des Systèmes Multi-Agents**. Paris: Hermes, 2002.

DICK, K. **XML: A Managers's Guide**. Boston: Addison-Wesley Professional, 2003.

DUARTE, G. D.; COSTA, A. C. DA; CARNEIRO, M. L. F. **Uma Metodologia para Modelagem Conceitual da Organização e Reorganização de Cursos com Base em Sistemas Multiagentes**. 2008. 147 f. Tese (Doutorado em Informática na Educação) – Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias, Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008.

_____; CARNEIRO, M. L. F. Diagramas *MOISE*⁺ para Organização de Cursos na UAB/CEFET-RS. REVISTA NOVAS TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO, CINTED-UFRGS, Porto Alegre, v. 5, n. 1, p. 1-10, jul. 2007.

_____. Recursos Virtuais Cooperativos para Educação a Distância em Cursos de Construção Civil. In: WORKSHOP DE COMPUTAÇÃO DA REGIÃO SUL, 1., 2004, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: 2004.

FERBER, J.; GASSER, L. Intelligence Artificielle Distribuée. In: INTERNATIONAL WORKSHOP ON EXPERT SYSTEMS & THEIR APPLICATIONS, 10., 1991, Avignon. Cours n. 9. France: [s.n], 1991.

HÜBNER, J. F. **Um Modelo de Reorganização de Sistemas Multiagentes**. São Paulo: Escola Politécnica da Universidade de São Paulo - Departamento de Engenharia de Computação e Sistemas Digitais, 2003. 224 p. Tese de Doutorado.

_____; SICHMAN, J. S.; BOISSIER, O. *MOISE*⁺: Towards a Structural, Functional, and Deontic Model for MAS Organization. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON AUTONOMOUS AGENTS, Bologna, p.501-502, 2002.

MATURANA, H. R.; VARELA, F. J. **A Árvore do Conhecimento: As Bases Biológicas da Compreensão Humana**. 3. ed. São Paulo: Palas Athena, 2003. 288 p.

NONAKA, I.; TAKEUCHI, H. **Criação do Conhecimento na Empresa: Como as Empresas Japonesas Geram a Dinâmica da Inovação**. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

NOVAK, J. D. Using Concept Maps to Facilitate Classroom and Distance Learning. SCUOLA & CITTÀ. Roma: La Nuova Italia, v.2, p.112-114, 2002.

SASTRE, J. R. de S. et al. **Curso Técnico de Edificações: Construção Civil – Projeto de Reforma**. Pelotas: CEFET-RS, 2004.

VÁZQUEZ-SALCEDA, J.; DIGNUM, V.; DIGNUM, F. Organizing Multiagent Systems. AUTONOMOUS AGENTS AND MULTI-AGENT SYSTEMS, Hingham-MA: Kluwer Academic Publishers, v.11, i.3, p.307-360, nov. 2005.

VIEIRA, S. L. Estudos em Educação e Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs). EDUC@ÇÃO, Rev. Ped., CREUPI, Esp. Santo do Pinhal, v. 1, n. 2, jan./dez. 2004.