

# Modelagem Visual de um Curso Técnico em Edificações Sob a Perspectiva do Possível Piagetiano

Glaucius D. Duarte<sup>123</sup>, Antônio C. da R. Costa<sup>13</sup>, Rosane A. de Nevado<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Escola de Informática - Universidade Católica de Pelotas  
R. Félix da Cunha, 412 - Pelotas - RS - Brasil - 96010-000

<sup>2</sup>Curso Técnico de Edificações - Centro Federal de Educação Tecnológica de Pelotas  
Praça Vinte de Setembro, 455 - Pelotas - RS - Brasil - 96015-360

<sup>3</sup>Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Av. Paulo Gama, 110 - prédio 12105 – s. 332 - Porto Alegre - RS - Brasil - 90040-060

{glaucius, rocha}@ucpel.tche.br, rosane@edu.ufrgs.br

**Resumo.** *Este trabalho apresenta uma proposta para a representação visual das estruturas curriculares, pedagógicas e físicas de um curso técnico em edificações. Sugere-se a aplicação da teoria da aprendizagem de Jean Piaget, de modo que as possíveis mudanças a serem produzidas na organização do curso ocorram através da mudança das idéias dos sujeitos envolvidos, construindo-se assim uma nova prática docente.*

**Palavras-chave.** *Informática educativa, modelagem visual de cursos, construção de possíveis, representação visual.*

**Evento:** *IV Workshop de Tecnología Informática Aplicada en Educación (WTIAE) – CACIC 2005*

## 1. Introdução

Com relação ao real conhecimento das estruturas pedagógicas e físicas de um curso técnico em edificações, pelo corpo docente atuante nesse curso, e tomando-se como fundamentação teórica a teoria piagetina da aprendizagem [PIA 1973] [NEV 2001], pode-se concluir que não basta simplesmente copiar a realidade existente. Assim, conhecer o curso, incluindo as áreas, disciplinas e seus conteúdos, não consiste simplesmente em olhar as estruturas e fazer uma cópia mental, ou mesmo elaborar uma simples imagem. Conhecer a estrutura pedagógica, ou a estrutura física do curso implica em agir sobre ele. É necessário modificar, transformar através de uma ação interior e compreender o processo das transformações e como conseqüência, entender a maneira como essas estruturas são construídas. O problema central fundamenta-se em compreender a formação, elaboração, organização e funcionamento das estruturas envolvidas no processo de conhecimento didático, pedagógico, estrutural e gerencial em questão.

Os modelos concebidos, isto é, os esquemas mentais que levam um docente a pensar, ou mesmo a agir, incluindo a figura do coordenador de curso, devem passar por um processo de desenvolvimento que lhe permita ampliar e aprofundar a leitura do contexto educacional envolvido. Assim, ao ser colocado frente ao desafio de elaborar uma nova organização para a estruturação da

sua prática docente, ou mesmo de gerência de ensino, podem surgir novas formas de ação em suas atividades físicas ou mentais.

Para entendermos como isto ocorre, é possível recorrer à teoria da abstração reflexiva [KES 1990], que explica como se dá o processo de construção de novas estruturas mentais que permitem o desenvolvimento do conhecimento e da aprendizagem. Visto que abstrair significa "descolar" ou "isolar", no sentido do representativo, ao tentar detalhar uma determinada estrutura funcional da prática docente, torna-se necessário eleger e colocar em evidência um determinado aspecto da situação, em detrimento a outros. Isto ocorre, por exemplo, quando é preciso focalizar a forma como um novo conteúdo será ministrado, enquanto negligencia-se a sua real importância para o desenvolvimento do aluno. Assim, pela abstração ocorre o isolamento e também a generalização de certos aspectos ou atributos de um determinado conteúdo a ser ministrado, permitindo a construção de conhecimentos a partir da coordenação das ações e da reflexão sobre estas ações físicas e mentais. Desta forma, o docente pode enriquecer o seu pensamento através de progressivas reorganizações mentais, e isso lhe permitirá conhecer mais e melhor sobre a sua prática docente.

A produção desse crescimento de conhecimentos pode ser expressa, também, sob a ótica do progresso da não-diferenciação à diferenciação e coordenação de diferentes ações [KEL 1990]. Num contexto pedagógico, a atividade de coordenação passa a significar a capacidade de relacionar os conteúdos ministrados em duas ou mais áreas específicas, criando assim um sistema de relações que passa a ser responsável pela criação de novos conteúdos programáticos na estrutura pedagógica de um curso, e isso pode levar inclusive a novas práticas didáticas, alterando a forma como os conteúdos são ministrados.

Este processo pode levar a uma tomada de consciência das ações necessárias à produção de uma mudança qualitativamente superior na formação de novos conhecimentos, passando a produzir novas estruturas. Isto pode ser abordado, a partir da visão piagetiana, como a inclusão da formação de algo possível de ser realizado na prática docente, ou até mesmo na gerência das atividades de ensino. Note-se ainda, que conceber uma nova estrutura pedagógica possível de ser implementada pode ser visto como algo que não é observável, mas o resultado de uma construção do docente na interação com o universo do curso. As novas possibilidades que surgem no decorrer do desenvolvimento de uma nova estrutura ou prática pedagógica, não deve ser simplesmente o resultado de uma combinação de estruturas baseada em elementos preexistentes, já que a concepção de algo possível de ser implementado, torna-se realmente possível quando atinge o nível do atualizável ou quando é concebido pelo docente como uma real possibilidade de implementação.

Assim, a idealização de uma estrutura possível de ser implementada deve implicar em definir e apresentar características dinâmicas. Nesse caso, as experiências obtidas na prática docente podem não conduzir apenas à formação de novas práticas possíveis de atualização imediata, mas também ao que a teoria piagetiana define como sendo um campo virtual de possibilidades, no qual o docente, após ter multiplicado seus esquemas de assimilação, frente a situações inteiramente novas não se encontra mais em um estado de inexperiência ou desconhecimento. Ao concluir que houve algum sucesso em experiências anteriores, podem-se também descobrir outras formas de enfrentar novas situações. Mas isto não significa predeterminação, já que o virtual deve ser entendido como a possibilidade de descoberta ou de diferenciação da possibilidade de conceber novas estruturas de uma forma bem sucedida.

Ao considerar a proposta deste trabalho, que sugere a construção de representações visuais, com inclusão de recursos de hipermídia, para auxiliar os docentes na compreensão das estruturas pedagógicas e físicas de um curso técnico de edificações, é possível referenciar a utilização de um *software* para a construção de tais estruturas visuais [DUA 2004]. Isto deve predeterminar um conjunto de atividades possíveis, que, apesar de levarem a um imenso e intenso trabalho conjunto

de todos os docentes envolvidos no curso, continua sendo numericamente finito e logicamente fechado [LEV 1996]. Além disso, não se poderá considerar apenas o suporte mecânico, que incluirá a utilização do computador e seu aplicativo específico, destinado a produção dos modelos visuais da prática docente, nas diversas áreas do curso em questão. A informática deverá ser utilizada com o objetivo de oferecer uma combinatória, mas de forma alguma, deverá representar um problema ou uma dificuldade a mais para o exercício desta prática. Deve-se sempre ter em mente, que o universo dos dispositivos computacionais pode ser imenso, ou ainda, pode fazer intervir processos aleatórios, mas ainda assim, ele é pré-contido e calculável.

## **2. É Possível Modelar Visualmente um Curso Técnico?**

Este trabalho propõe a utilização da tecnologia dos mapas conceituais [NOV 2002], com a incorporação de recursos de hipermídia, na modelagem visual de um curso técnico de edificações. O objetivo principal está focado na possibilidade de utilização dessas estruturas visuais, incluindo seus recursos computacionais, com vistas à produção de uma melhor compreensão das práticas estruturais e pedagógicas envolvidas. Note-se que o *software* proposto será utilizado para a geração de representações visuais, que não necessariamente serão consideradas mapas conceituais, visto que estes implicam necessariamente no estabelecimento de relacionamentos bem definidos e explícitos entre os conceitos. Em muitos casos, com relação à proposta deste trabalho de representação de estruturas curriculares, pedagógicas e físicas de um curso, isto não vai ocorrer. Portanto, é necessário adotar, a partir deste ponto, a denominação representação visual de estruturas, ao invés de simplesmente, designar todas as estruturas geradas, como sendo mapas conceituais.

Constantes alterações curriculares têm sido propostas por referências legais, e pode-se citar a Lei 9394/96 de 20.12.1996 que estabelece as diretrizes e bases da Educação Nacional, e o decreto 2.208 de 17/04/1997 que regulamenta o § 2º do artigo 36 e os artigos 39 a 42 da Lei 9394/96, o parecer 16/99 da CEB/CNE de 05.10.1999 que estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional de Nível Técnico, e a resolução nº 04/99 da CEB/CNE que institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional de Nível Técnico. Por sua vez, o recente decreto nº 5.154 de 23 de julho de 2004, regulamenta o § 2º do art. 36 e os arts. 39 a 41 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, estabelecendo a articulação entre a educação profissional técnica de nível médio e o ensino médio, de forma integrada, isto é, oferecida somente a quem já tenha concluído o ensino fundamental, sendo o curso planejado de modo a conduzir o aluno à habilitação profissional técnica de nível médio, na mesma instituição de ensino, contando com matrícula única para cada aluno. Também estabelece que esta articulação poderá ocorrer de forma concomitante, oferecida somente a quem já tenha concluído o ensino fundamental ou esteja cursando o ensino médio, na qual a complementaridade entre a educação profissional técnica de nível médio e o ensino médio pressupõe a existência de matrículas distintas para cada curso.

Surge, então, a necessidade de constantes remodelamentos das estruturas curriculares existentes, para adaptação dos cursos técnicos às leis da educação em vigência no Brasil. Neste ponto, surge uma questão importante, e questiona-se a forma como essas constantes alterações são realizadas pelas escolas existentes no Brasil. Será possível implementar estas modificações em tempo hábil, a partir das estruturas pré-existentes, sem causar traumas no corpo docente e discente dessas instituições de ensino? Como se poderia agilizar o processo de adaptação de uma nova legislação vigente aos currículos escolares existentes, através de um sistema de modelamento que proporcione uma visualização mais clara e elucidativa das estruturas pedagógicas e funcionais em andamento, nas instituições de ensino técnico e profissionalizante?

Propõe-se, inicialmente, para o caso específico do Curso Técnico em Edificações do CEFET-RS, a modelagem das estruturas curriculares e pedagógicas do curso, a partir das experiências de vida profissionais dos docentes envolvidos no curso, de forma que eles possam conservar tudo o que lhes parece válido, incorporando a inovação na busca da transformação da sua prática de modo significativo. Por sua vez, a construção de um novo curso, precisa estar em sincronismo com as condições oferecidas pela escola, de forma a possibilitar a implementação das estruturas concebidas, e isto leva a consideração da existência de uma estrutura física adequada. Não adianta nada, elaborar um curso baseado na existência de determinadas condições que não estarão disponíveis no dia-a-dia da prática pedagógica.

Mas, na elaboração de um novo currículo, se a escola disponibilizar as condições tecnológicas adequadas, ao corpo docente e discente, será imprescindível considerar a possibilidade de utilização da telemática educativa, numa perspectiva de realização de projetos ou atividades, através de recursos disponíveis em rede. O acesso à rede, em muitas situações, é a única possibilidade de promover um ensino de melhor qualidade para os alunos, assim como proporcionar, aos docentes, a atualização de seus conteúdos programáticos, e elaboração de atividades realmente significativas para o aprendizado dos alunos.

Por sua vez, o uso da tecnologia na modelagem de um curso moderno e motivador, deve preparar os docentes para a implementação de mudanças no ensino, e deve haver uma consciência de que estas produzirão conseqüências na formação dos alunos. É preciso buscar continuamente a atualização e a aplicação de novas tecnologias na promoção de mudanças nos paradigmas da Educação. É necessário pensar que é possível ultrapassar a formação de pessoas passivas, limitadas e dependentes, para a atingir a formação de cidadãos ativos, criativos, autônomos e responsáveis, que participem e colaborem nos próprios processos de desenvolvimento e de aprendizagem continuada.

Outro aspecto a ser considerado, é o fato de que a educação verdadeira tem lugar somente se for possível a liberdade de expressão. Nesse sentido, um currículo adequado aos desafios de nosso tempo, deve ser constantemente reconstruído, pois sua própria essência está na idéia de transformação, de construção contínua, implicando em níveis de equilíbrio qualitativamente superiores. Essas reconstruções somente poderão ocorrer a partir da possibilidade de negociações de objetivos, incluindo formas adequadas para alcançá-los, assim como a possibilidade de reformulações nas próprias relações interindividuais.

Além disso, é preciso realizar uma análise reflexiva sobre a integração do mercado de trabalho e a educação, a partir de programas educativos de iniciativa governamental, estabelecendo questionamentos que incluam conhecer, por exemplo, quais os reais propósitos na oferta de ambientes educacionais. É preciso saber, no caso do curso pertencer a uma escola pública, que tipo de apoio financeiro o governo dispensará para a produção da melhoria do ensino. Deve ser possível produzir um bom curso, se houver a possibilidade de incorporar recursos financeiros adequados para a implementação das estruturas concebidas. Propõe-se também, uma discussão como forma de estimular o raciocínio crítico no que se refere à globalização e ao uso de novas tecnologias, à educação e ao trabalho, assim como, espelhar os efeitos e mudanças que esse processo poderá causar ao currículo e à sociedade [DUA 2005].

### **3. Modelagem Visual do Curso Técnico em Edificações do CEFET-RS**

Este trabalho apresenta a hipótese de que há uma necessidade urgente de fornecer ferramentas adequadas que proporcionem, inicialmente ao corpo docente, e aos coordenadores de cursos, a compreensão da totalidade dos conteúdos a serem ministrados, de uma forma que seja ao mesmo

tempo atraente e estimulante, e que seja baseada na possibilidade de acesso dinâmico e colaborativo a estas informações didático-pedagógicas.

Acredita-se que o melhor formato, para proporcionar tal performance, está baseada em uma modelagem visual hipermídia das estruturas curriculares e cognitivas, e que esta modelagem deve estar permanentemente disponível ao corpo docente, permitindo sua atualização continuada. Para se obter isso, esta estrutura deve estar disponibilizada em rede, de forma a possibilitar uma compreensão hipermídia dos conhecimentos atrelados às áreas, incluindo as habilidades e competências envolvidas, de forma integrada, e acessíveis a qualquer hora e momento, e de qualquer lugar onde o docente se encontre. Deve ser essencialmente, uma ferramenta de trabalho cooperativo e colaborativo, permitindo grande liberdade de expressão, sem restrições de pensamento, de forma a possibilitar a troca constante e integrada de conhecimentos didático-pedagógicos entre os docentes.

Propõe-se, então, uma modelagem visual baseada na utilização de representações visuais, incluindo-se recursos de hipermídia, com a finalidade de organizar e documentar as estruturas curriculares e pedagógicas. Estas representações visuais devem estar interligados em uma grande rede de informações compostas com recursos de hipermídia, em que seja possível compreender cada estrutura detalhada, através de textos, imagens, tabelas, *links* para *sites*, programas, sons e vídeos. 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.

As representações visuais, com incorporação de recursos de hipermídia, atualmente em desenvolvimento neste projeto, destinam-se à modelagem do Curso Técnico de Edificações do CEFET-RS (Figura 1), incluindo a possibilidade de manipulação e o processamento de imagens, incluindo-se vídeos específicos, relacionados ao ensino das bases científicas e tecnológicas da construção civil, com conversão de dados educacionais complexos em formulários visuais com incorporação de recursos de hipermídia.

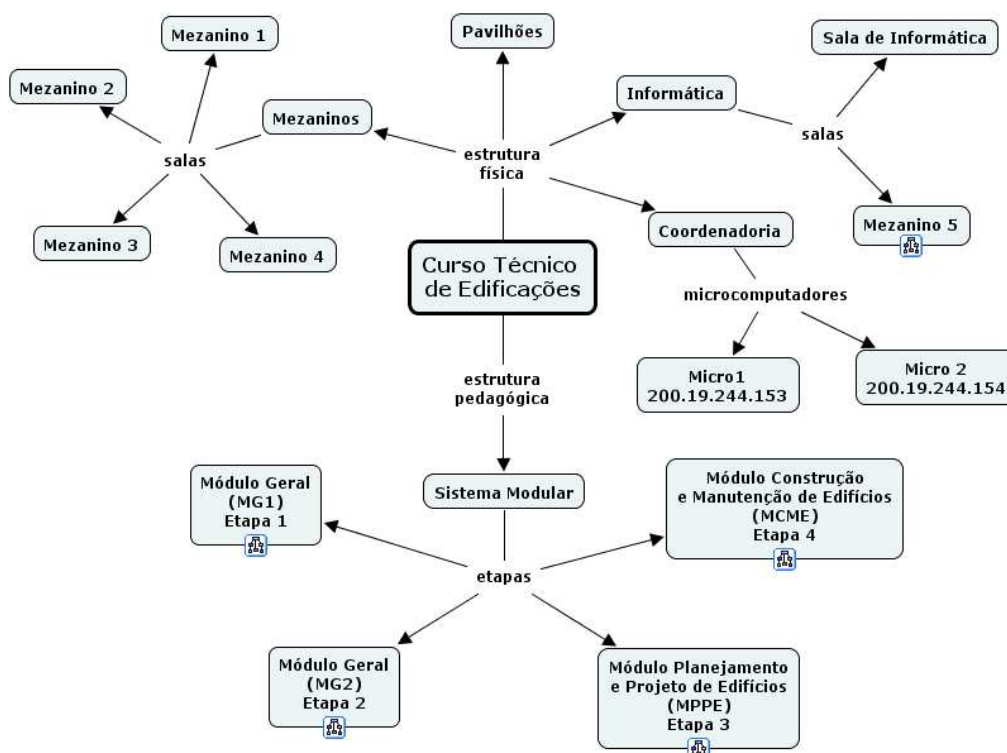
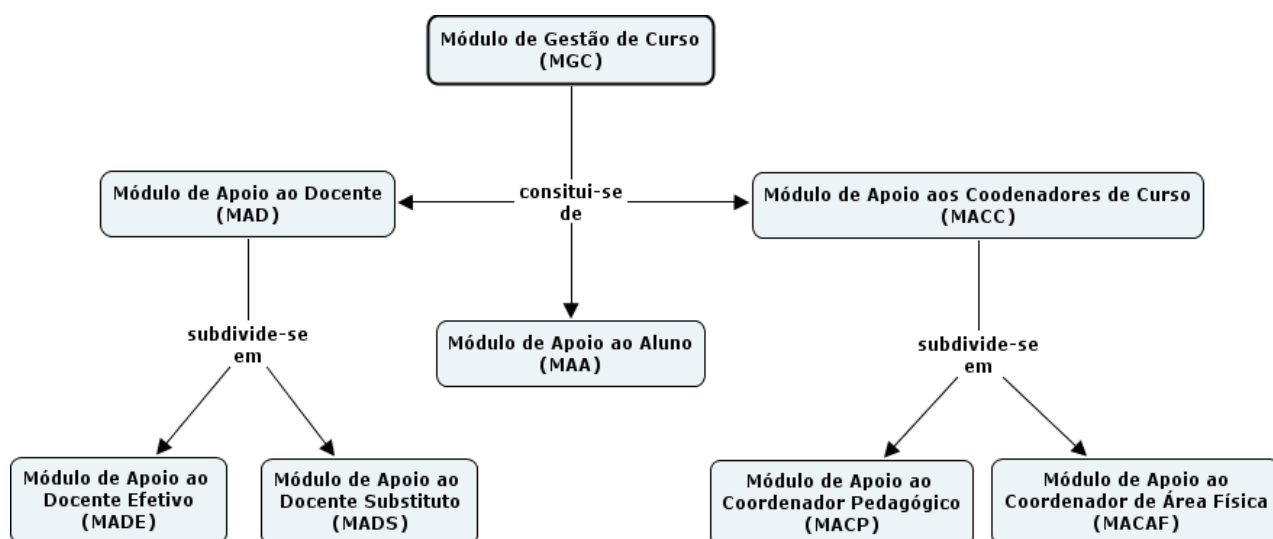


Figura 1. Representação visual das estruturas pedagógicas e físicas atuais.

Desse modo, o corpo docente responsável pela organização do curso, passa a dispor de ferramentas visuais, permitindo a exploração e análise de uma grande variedade de conjuntos de dados curriculares e científicos relacionados à área de construção civil. Isso deverá permitir a organização mais acurada das habilidades e competências a serem desenvolvidas pelas diversas subáreas específicas, através de uma linguagem visual hipermídia adequada.

Sugere-se, então (Figura 2), a modelagem visual de um Módulo de Gestão de Curso (MGC), com incorporação de um Módulo de Apoio aos Docentes (MAD) que possibilitará o acesso a outros dois sub-módulos: o Módulo de Apoio ao Docente Efetivo (MADE) e o Módulo de Apoio ao Docente Substituto (MADS). Por sua vez, também será criado um Módulo de Apoio aos Coordenadores de Curso (MACC), que atenderá separadamente aos coordenadores pedagógico e de área física. Assim, serão criados o Módulo de Apoio ao Coordenador Pedagógico (MACP) e o Módulo de Apoio ao Coordenador de Área Física (MACAF). Para dar suporte às necessidades do corpo docente, será criado o Módulo de Apoio ao Aluno (MAA).



**Figura 2. Representação visual da proposta do Módulo de Gestão de Curso (MGC).**

Outra questão que já está sendo tratada consiste na modelagem da estrutura física dos laboratórios de informática instalados nas dependências do Curso Técnico de Edificações do CEFET-RS. Para isso, estão sendo criadas representações visuais com a finalidade de ilustrar propostas para uma nova estrutura que dê suporte ao trabalho colaborativo, com a inclusão de itens de segurança para acesso aos microcomputadores instalados.

Também estão sendo elaboradas representações visuais com inclusão de *links* para recursos de hipermídia, que possibilitem uma visão abrangente das diversas áreas do curso, com detalhamento das habilidades e competências envolvidas em cada caso. Para exemplificar isso, considere-se a área de Informática Aplicada, que é trabalhada no Módulo Planejamento e Projeto de Edifícios (MPPE), como pode ser observado na Figura 3. Para entender melhor esta representação visual, é preciso entender que a Informática Aplicada do MPPE tem por objetivo habilitar o aluno a desenvolver maquetes eletrônicas, utilizando técnicas de modelagem sólida construtiva e modelagem por extrusão. Os alunos aprendem a projetar em três dimensões diversas estruturas utilizadas na construção civil, e isto faz com que seja possível melhorar a visão espacial, e o entendimento das estruturas projetadas. As habilidades envolvidas no processo de ensino-aprendizagem implicam em conhecer um *software* de modelagem em ambiente de realidade virtual, elaborar maquetes tridimensionais e organizar projetos tridimensionais em ambientes de realidade virtual.

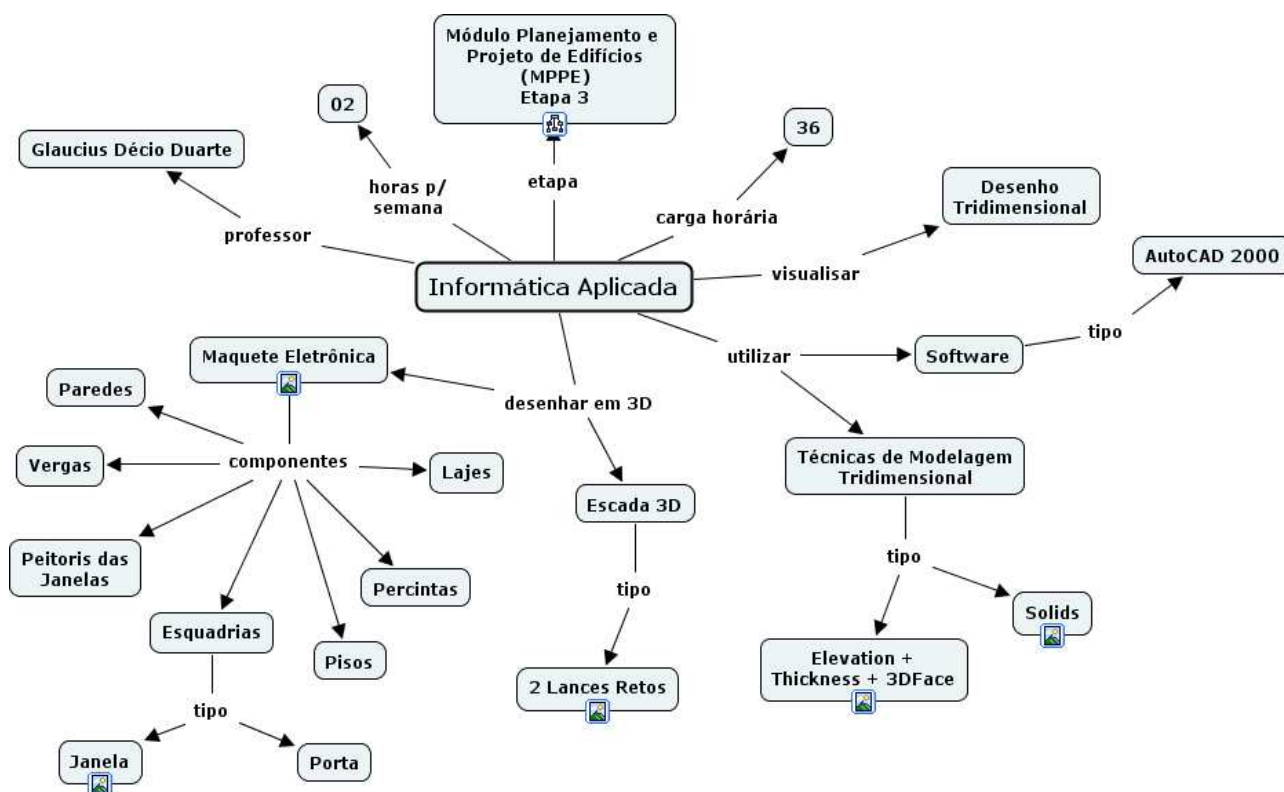


Figura 3. Representação visual da disciplina Informática Aplicada do MPPE.

#### 4. Considerações Finais

Este artigo teve como meta, mostrar o trabalho que está sendo realizado, com o objetivo de analisar o processo de compreensão dos sujeitos envolvidos na concepção e estruturação do Curso Técnico de Edificações do CEFET-RS. Pretende-se provocar, mediante o uso de representações visuais, com inclusão de recursos de hipermídia, um processo de reflexão que deverá ser capaz de desestabilizar as certezas e reorganizar as idéias, atualizando outras possíveis. Será necessário considerar os diferentes pontos de vista que levam os sujeitos participantes a terem que buscar argumentos e a repensarem suas concepções. Estas concepções estarão baseadas na maneira como um curso deve ser organizado, através da mudança de concepções e das ações necessárias.

Note-se, que não se pretende colocar a teoria de Piaget diretamente aplicada à organização do curso, visto que ela somente pode ser aplicada às idéias dos sujeitos, sendo que as mudanças na organização do curso deverão transcorrer pela mudança nas idéias. Pretende-se que seja possível dentro de uma perspectiva piagetiana da formação de estruturas mentais dos docentes, envolvidos nas adaptações curriculares originadas por constantes reformas propostas à educação profissional de nível técnico, a reformulação adequada das áreas componíveis de tais cursos.

Supõe-se, inicialmente, que existe um universo de possibilidades, que devem ser analisadas, pensadas e repensadas em constantes questionamentos do corpo docente, tendo-se sempre em mente que as novas estruturas deverão servir a um corpo discente que deve estar atento às dinâmicas exigências de mercado e do mundo atual em que vivemos. Também devem ser consideradas as condições físicas e verbas governamentais destinadas à manutenção das Instituições Federais de Ensino Técnico e Profissionalizante instaladas no Brasil.

Assim, não basta criar estruturas que não poderão ser corretamente implantadas, e deve-se ter em mente que as conseqüências de tais atos, poderão produzir danos irreversíveis em uma

geração inteira de jovens que buscam o seu desenvolvimento intelectual e condições para enfrentar o concorrido e exigente mundo em que vivemos.

Propõe-se então, a possibilidade de utilização de representações visuais, com incorporação de recursos de hipermídia, para a modelagem das estruturas curriculares, pedagógicas e físicas, em um curso piloto na área de construção civil existente no CEFET-RS. Pretende-se produzir uma possível consciência das práticas pedagógicas atualmente utilizadas no curso Técnico de Edificações, com o objetivo de proporcionar novas modelagens, e a partir destas, facilitar as reestruturações curriculares decorrentes de novas exigências impostas pelas constantes alterações propostas pela legislação educativa.

## 5. Referências Bibliográficas

- AMORETTI, M. S. M. (2001) “Protótipos e Estereótipos: Aprendizagem de Conceitos - Mapas Conceituais: Experiência em Educação a Distância”, Porto Alegre, PGIE-UFRGS, Revista Informática na Educação: Teoria & Prática, setembro, 4(2):49-55.
- CAÑAS, A. J.; Ford, K. M.; Novak, J.; Hayes, P.; Suri, N.; Reichherzer, T. R. (2001) “Using Concept Maps with Technology to Enhance Collaborative Learning in Latin America”, The Science Teacher, 68:49-51.
- DUARTE, B. R. G. V.; Duarte, G. D. (2005) “Educação e Trabalho – Programa Escolas de Fábrica”, In: Congresso Internacional de Qualidade em Educação a Distância (CIQEAD), UNISINOS, São Leopoldo.
- DUARTE, G. D.; Costa, A. C. da R. (2004) “Proposta de uma Metodologia para Modelagem de Sistemas Especialistas em Construção Civil”, In: III Workshop de Tecnología Informática Aplicada en Educación (WTIAE), CACIC 2004 (X CONGRESO ARGENTINO DE CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN), Universidad Nacional de la Matanza, San Justo, Buenos Aires.
- DUARTE, G. D.; Costa, A. C. da R. (2004) “Recursos Virtuais Cooperativos para Educação a Distância em Cursos de Construção Civil”, In: I WORKCOMP-SUL, UNISUL, Florianópolis.
- DUARTE, B. R. G. V.; Duarte, G. D. (2004) “Uma Proposta para Utilização de Mapas Conceituais Hipermídia na Educação”, In: IV SEMINÁRIO DE EDUCAÇÃO E COMUNICAÇÃO - III COLÓQUIO IMAGINÁRIO, CULTURA E EDUCAÇÃO, IV Seminário de Educação e Comunicação - III Colóquio Imaginário, Cultura e Educação, Pelotas, Editora e Gráfica Universitária - UFPel, p. 76-76.
- LÉVY, P. (1996) “O que é o Virtual?”, Editora 34, São Paulo.
- KESSELRING, T. (1990) “Os Quatro Níveis de Conhecimento em Jean Piaget”, In: Educação & Realidade, Porto Alegre. Vol. 15, n. 1, jun/jul, p. 3-21.
- MWAKAPENDA, W. (2003) “Concept Mapping and Context in Mathematics Education”, In: The Mathematics Education into the 21<sup>st</sup> Century Project Proceedings of the International Conference the Decidable and the Undecidable in Mathematics Education, Brno, Czech Republic, September.
- NEVADO, R. A. de. (2001) “Espaços Interativos de Construção de Possíveis: Uma Nova Modalidade de Formação de Professores”, Porto Alegre, PGIE-UFRGS, tese de doutorado.
- NOGUEIRA, J. H. M.; Silva, R. B. A.; Alcântara, J. F. L. e Andrade, R. C. (1996) “Expert SINTA: Uma Ferramenta Visual Geradora de Sistemas Especialistas”, In: X Simpósio Brasileiro de Engenharia de Software, Seção de Ferramentas, São Carlos.



- NOVAK, J. D. (2002) “Using Concept Maps to Facilitate Classroom and Distance Learning”, *Scuola & Citta*, 2:112-114.
- PIAGET, J. (1995) “Abstração Reflexionante: Relações Lógico-Aritméticas e Ordem das Relações Espaciais”, *Artes Médicas*, Porto Alegre.
- PIAGET, J. (1987) “O Possível, o Impossível e o Necessário (As pesquisas em Andamento ou Projetadas no Centro Internacional de Epistemologia Genética)”, LEITE, L.B (org), *Piaget e a Escola de Genebr*, Cortez Editora.
- PIAGET, J. (1976) “A Equilibração das Estruturas Cognitivas: O Problema Central do Conhecimento”, Rio de Janeiro: Zahar Editores.
- PIAGET, J. (1973) “Estudos Sociológicos”, Rio de Janeiro: Companhia Editora Forense.
- RICE, D. C.; Ryan, J. M. and Samson, S. M. (1998) “Using Concept Maps to Assess Student Learning in the Science Classroom: Must Different Methods Compete?”, *Journal of Research in Science Teaching*, 35(10):1103–1127.
- RUIZ-PRIMO, M. A. (2000) “On the Use Of Concept Maps as an Assessment Tool in Science: What We Have Learned so Far”, *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 2(1).
- WHITE, R.; Gunstone, R. (1992) “Probing Understanding”, New York: Falmer Press.