



INSTITUTO FEDERAL SUL-RIO-GRANDENSE
CÂMPUS PELOTAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
MESTRADO PROFISSIONAL EM EDUCAÇÃO E TECNOLOGIA

GRASIELA CIGNACHI

**UTILIZAÇÃO DE MAPAS CONCEITUAIS NO PROCESSO DE ENSINO E
APRENDIZAGEM NA DISCIPLINA DE PROJETO ARQUITETÔNICO**

Pelotas

2014

GRASIELA CIGNACHI

**UTILIZAÇÃO DE MAPAS CONCEITUAIS NO PROCESSO DE ENSINO E
APRENDIZAGEM NA DISCIPLINA DE PROJETO ARQUITETÔNICO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação e Tecnologia (MPET/IFSul) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Educação.

Orientador: Prof. Dr. Glaucius Décio Duarte

Pelotas

2014

FICHA CATALOGRÁFICA

C571u Cignachi, Grasiela

Utilização de mapas conceituais no processo de ensino e aprendizagem na disciplina de projeto arquitetônico / Grasiela Cignachi. - 2014.

145 f. : il. color.

Orientador: Prof. Dr. Glaucius Décio Duarte

Dissertação (mestrado) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense, Programa de Pós-Graduação em Educação, Mestrado Profissional em Educação e Tecnologia, Pelotas, 2014.

1. Mapa conceitual. 2. Processo ensino-aprendizagem 3. Edificações - Projeto arquitetônico. 4. Organização do pensamento. 5. Educação - Avaliação. I. Duarte, Glaucius Décio. II. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense. III. Título.

CDD 371.3

Catálogo na publicação:
Bibliotecária Rosana Machado Azambuja CRB 10/1576
IFSUL - *Campus Pelotas*

GRASIELA CIGNACHI

**UTILIZAÇÃO DE MAPAS CONCEITUAIS NO PROCESSO DE ENSINO E
APRENDIZAGEM NA DISCIPLINA DE PROJETO ARQUITETÔNICO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação e Tecnologia (MPET/IFSul) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Educação.

Aprovada em _____

Prof. Dr. Glaucius Décio Duarte (orientador)

Prof.^a Dr.^a Adriane Borda Almeida da Silva (UFPEL)

Prof.^a Dr.^a Denise Nascimento Silveira (IFSUL)

Prof.Dr. Luis Otoni Meireles Ribeiro (IFSUL)

AGRADECIMENTOS

Ao Programa de Pós-Graduação em Educação e Tecnologia (MPET/IFSul) e ao Instituto Federal Sul-rio-grandense pela oportunidade e espaço.

À Coordenadora Luciana Sandrini Rocha e aos docentes do Curso Técnico em Edificações do IFSul-Rio-Grandense – campus Pelotas, em especial às professoras da disciplina de Projeto Arquitetônico, pela disponibilidade e interesse em participar da pesquisa.

Ao professor orientador Dr. Glaucius Décio Duarte pela oportunidade e apoio na elaboração do trabalho.

Aos amigos Leonardo, Maurício e Catiúcia pela amizade, incentivo e auxílio no decorrer da pesquisa.

A meus pais Ilario e Cilda e minhas irmãs Stela e Gabriela pelo apoio, compreensão e carinho, que mesmo longe estiveram presentes.

A Darcy Bitencourt Junior pelo amor, compreensão, ensinamentos e pelo incentivo na superação de meus desafios.

E a todos que, de alguma forma, contribuíram e estiveram presentes durante a elaboração do trabalho.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	17
2.1 CURSO TÉCNICO EM EDIFICAÇÕES.....	17
2.1.1 Área de inserção da disciplina de Projeto Arquitetônico – Planejamento e Execução de Projetos	17
2.2 ETAPAS DA DISCIPLINA DE PROJETO ARQUITETÔNICO DO TÉCNICO EM EDIFICAÇÕES (TE)	18
2.2.1 Primeira – 1ª Fase (engloba três conteúdos: Projeto Arquitetônico, Levantamento de Residência e Plano Diretor de Pelotas)	19
2.2.2 Segunda – 2ª Fase (Desenvolvimento e Graficação do Projeto Arquitetônico)	19
2.2.3 Terceira – 3ª Fase (Elaboração de um Anteprojeto de Residência Unifamiliar)	19
<i>2.2.3.1 O Processo de Projeto</i>	<i>19</i>
2.2.4 O processo de Ensino e Aprendizagem em Projeto Arquitetônico	20
3 CONHECIMENTO E REPRESENTAÇÃO DO CONHECIMENTO	23
3.1 CONHECIMENTO	23
3.1.1 Representação do conhecimento	24
3.1.2 Representação do conhecimento no processo projetual	25
3.1.3 Conhecimento e informação	27
3.2 MAPAS CONCEITUAIS	28
3.3 AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM NO ENSINO DE PROJETO ARQUITETÔNICO	30
4 MATERIAIS E MÉTODOS	33
4.1 LOCAL E SUJEITOS.....	33
4.2 COLETA DE DADOS	33
4.2.1 Etapa 01	33
4.2.2 Etapa 02	34
4.3 ANÁLISE DE DADOS.....	34
4.3.1 Análise dos dados da primeira fase	34
4.3.2 Análise dos dados da segunda fase	35
<i>4.3.2.1 Análise qualitativa</i>	<i>35</i>
<i>4.3.2.2 Análise quantitativa</i>	<i>35</i>
4.3.3 Elaboração dos MCs	36
<i>4.3.3.1 Elaboração dos Mapas Conceituais Gerais (MCG)</i>	<i>36</i>

4.3.3.2	<i>Elaboração dos Mapas Conceituais Médios (MCM)</i>	36
5	RESULTADOS E DISCUSSÕES	38
5.1	RESULTADOS – PRIMEIRA ETAPA	38
5.1.1	Parte I – Perfil dos sujeitos (docentes)	38
5.1.2	Parte II – Percepções acerca da disciplina	38
5.1.3	Parte III – Ferramenta digital – mapa conceitual	41
5.2	RESULTADOS – SEGUNDA ETAPA	43
5.2.1	Análise Qualitativa – elementos e suas relações	43
5.2.1.1	<i>Elementos (itens, subitens e sub-subitens) observados nos Mapas Conceituais dos conhecimentos prévios (MCcp), Mapas Conceituais dos conhecimentos intermediários (MCci) e Mapas Conceituais dos conhecimentos finais (MCcf)</i>	43
5.2.1.2	<i>Palavras de enlace/ligação, Proposições lógicas e Ligações cruzadas/interligações dos elementos observados nos MCcp, MCci e MCcf.</i> ..	45
5.2.1.3	<i>Hierarquia dos elementos observados nos MCcp, MCci e MCcf.</i>	49
5.2.2	Análise Quantitativa – pontuação dos MCcp, MCci e MCcf	51
5.3	MAPAS CONCEITUAIS GERAIS DOS CONHECIMENTOS POR ETAPAS (MCGcp, MCGci E MCGcf) E MAPAS CONCEITUAIS MÉDIOS (MCM)	55
5.3.1	Mapas Conceituais Gerais dos conhecimentos por etapas (MCGcp, MCGci e MCGcf)	55
5.3.2	Mapas Conceituais Médios (MCM)	57
5.4	MAPAS MÉDIOS DOS CONHECIMENTOS POR ETAPAS (MCMcp, MCMci E MCMcf)	58
5.4.1.	Elaboração dos MCM por etapas	58
5.4.1.1	<i>Mapa Conceitual Médio – conhecimentos prévios (MCMcp)</i>	58
5.4.1.2	<i>Mapa Conceitual Médio – conhecimentos intermediários (MCMci)</i>	61
5.4.1.3	<i>Mapa Conceitual Médio – conhecimentos finais (MCMcf)</i>	62
5.4.2	Escores calculados para os MCCs e MCMs por etapa	64
6	CONCLUSÕES	69
6.1	SUGESTÕES DE TRABALHOS FUTUROS	70
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	71
	APÊNDICES	76
	APÊNDICE 01. Modelo do questionário aplicado aos docentes da disciplina de projeto arquitetônico do curso técnico em edificações do IFSul-rio-grandense – campus Pelotas na primeira coleta de dados.....	77
	APÊNDICE 02. Mapas conceituais elaborados pelo docente P1 da disciplina de projeto arquitetônico, do curso técnico em edificações do IFSul-rio-grandense –	

campus Pelotas, para as etapas definidas: a. CP – conhecimentos prévios; b. CI – conhecimentos intermediários; e c. CF – conhecimentos finais.	81
APÊNDICE 03. Mapas conceituais elaborados pelo docente P2 da disciplina de projeto arquitetônico, do curso técnico em edificações do IFSul-rio-grandense – campus Pelotas, para as etapas definidas: a. CP – conhecimentos prévios; b. CI – conhecimentos intermediários; e c. CF – conhecimentos finais.	90
APÊNDICE 04. Mapas conceituais elaborados pelo docente P3 da disciplina de projeto arquitetônico, do curso técnico em edificações do IFSul-rio-grandense – campus Pelotas, para as etapas definidas: a. CP – conhecimentos prévios; b. CI – conhecimentos intermediários; e c. CF – conhecimentos finais.	93
APÊNDICE 05. Análise dos mapas conceituais elaborados pelo docente P1 da disciplina de projeto arquitetônico, do curso técnico em edificações do IFSul-rio-grandense – campus Pelotas, para as etapas definidas: a. CP – conhecimentos prévios; b. CI – conhecimentos intermediários; e c. CF – conhecimentos finais.	95
APÊNDICE 06. Análise dos mapas conceituais elaborados pelo docente P2 da disciplina de projeto arquitetônico, do curso técnico em edificações do IFSul-rio-grandense – campus Pelotas, para as etapas definidas: a. CP – conhecimentos prévios; b. CI – conhecimentos intermediários; e c. CF – conhecimentos finais.	104
APÊNDICE 07. Análise dos mapas conceituais elaborados pelo docente P3 da disciplina de projeto arquitetônico, do curso técnico em edificações do IFSul-rio-grandense – campus Pelotas, para as etapas definidas: a. CP – conhecimentos prévios; b. CI – conhecimentos intermediários; e c. CF – conhecimentos finais.	107
APÊNDICE 08. Tabelas elaboradas a partir dos mapas conceituais elaborados pelos docentes da disciplina de projeto arquitetônico, do curso técnico em edificações do IFSul-rio-grandense – campus Pelotas, para as etapas definidas: a. CP – conhecimentos prévios; b. CI – conhecimentos intermediários; e c. CF – conhecimentos finais.	110
APÊNDICE 09. Quadros resumo da análise estatística: média (medida de posição), variância, desvio padrão e coeficiente de variação (medidas de dispersão) para as variáveis observadas da etapa de conhecimentos prévios a partir dos mapas individuais.	118
APÊNDICE 10. Quadros resumo da análise estatística: média (medida de posição), variância, desvio padrão e coeficiente de variação (medidas de dispersão) para as variáveis observadas da etapa de conhecimentos intermediários a partir dos mapas individuais.	120
APÊNDICE 11. Quadros resumo da análise estatística: média (medida de posição), variância, desvio padrão e coeficiente de variação (medidas de dispersão) para as	

variáveis observadas da etapa de conhecimentos finais a partir dos mapas individuais.....	122
APÊNDICE 12. Quadros resumo da análise estatística: média (medida de posição), variância, desvio padrão e coeficiente de variação (medidas de dispersão) para as variáveis observadas em todas as etapas do pa a partir dos mapas individuais. ...	124
APÊNDICE 13. Mapas Conceituais Gerais (MCG) elaborado a partir dos MCs propostos pelos docentes da disciplina de projeto arquitetônico, do curso técnico em edificações do IFSul-rio-grandense – campus Pelotas, para as etapas definidas: a. CP – conhecimentos prévios; b. CI – conhecimentos intermediários; e c. CF – conhecimentos finais.....	127
APÊNDICE 14. Mapas Conceituais Comuns (MCC) elaborado a partir dos MCs propostos pelos docentes da disciplina de projeto arquitetônico, do curso técnico em edificações do IFSul-rio-grandense – campus Pelotas, para as etapas definidas: a. CP – conhecimentos prévios; b. CI – conhecimentos intermediários; e c. CF – conhecimentos finais.....	130
APÊNDICE 15. Mapas Conceituais Médios (MCM) elaborados a partir dos MCs propostos pelos docentes da disciplina de projeto arquitetônico, do curso técnico em edificações do IFSul-rio-grandense – campus Pelotas, para as etapas definidas: a. CP – conhecimentos prévios; b. CI – conhecimentos intermediários; e c. CF – conhecimentos finais.....	133
APÊNDICE 16. Quadros resumo da análise estatística: média (medida de posição), variância, desvio padrão e coeficiente de variação (medidas de dispersão) para as variáveis observadas para as três etapas da disciplina de PA para o MCG proposto a partir dos MCs elaborados pelos docentes.	136
APÊNDICE 17. Quadros resumo da análise estatística: média (medida de posição), variância, desvio padrão e coeficiente de variação (medidas de dispersão) para as variáveis observadas para as três etapas da disciplina de PA para o MCC proposto a partir dos MCs elaborados pelos docentes.	137
APÊNDICE 18. Quadros resumo da análise estatística: média (medida de posição), variância, desvio padrão e coeficiente de variação (medidas de dispersão) para as variáveis observadas para as três etapas da disciplina de PA para o MCM proposto a partir dos MCs elaborados pelos docentes.	139
ANEXOS	140
ANEXO 01. Plano de Ensino da Disciplina de Projeto Arquitetônico – 1º semestre de 2012 do curso Técnico em Edificações do IFSul-rio-grandense – campus Pelotas.	141

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 - Conjunto de atividades intelectuais, conforme Lang (1974).....	20
Figura 02 - O processo de projeto: da “caixa preta”	21
Figura 03 - Mapa conceitual.....	29
Figura 04 - Mapa conceitual para os conhecimentos intermediários proposto por P2.....	46
Figura 05 - Mapa conceitual para os conhecimentos prévios proposto por P3.....	48
Figura 06 - Mapa conceitual para os conhecimentos prévios proposto por P1.....	50
Figura 07 - Mapa conceitual para os conhecimentos prévios proposto por P2.....	50
Figura 08 - Mapa conceitual para os conhecimentos intermediários proposto por P3.....	50
Figura 09 - Mapa conceitual geral dos conhecimentos prévios (MCGCP) a partir dos mapas elaborados pelos docentes.....	56
Figura 10 - Mapa conceitual geral dos conhecimentos intermediários (MCGCI) a partir dos mapas elaborados pelos docentes.....	57
Figura 11 - Mapa conceitual geral dos conhecimentos finais (MCGCF) a partir dos mapas elaborados pelos docentes.....	57
Figura 12 - Mapa conceitual dos conhecimentos prévios (MCCPC) dos elementos comuns.....	59
Figura 13 - Mapa conceitual médio dos conhecimentos prévios (MCMCP) com 17 elementos.....	60
Figura 14 - Mapa conceitual médio para os conhecimentos prévios (MCMCP)....	60
Figura 15 - Mapa conceitual dos conhecimentos comuns intermediários (MCCCI).....	61
Figura 16 - Mapa conceitual médio dos conhecimentos intermediários (MCMCI).....	62
Figura 17 - Mapa conceitual dos conhecimentos comuns finais (MCCCF).....	63
Figura 18 - Mapa dos conhecimentos finais (MCCF) com 05 elementos.....	64
Figura 19 - Mapa conceitual médio dos conhecimentos finais (MCMCF).....	64

LISTA DE TABELAS

Tabela 01. Número individualizado e média de elementos identificados por mapa conceitual elaborado pelos docentes para os conhecimentos prévios, conhecimentos intermediários e conhecimentos finais.....	44
Tabela 02. Número individualizado e média de palavras de enlace/ligação identificadas por mapa conceitual elaborado pelos docentes para os conhecimentos prévios, conhecimentos intermediários e conhecimentos finais.....	46
Tabela 03. Proposições individualizadas e médias com significado lógico identificadas por mapa conceitual elaborado pelos docentes para os conhecimentos prévios, conhecimentos intermediários e conhecimentos finais.....	48
Tabela 04. Níveis de hierarquia individualizados e média identificados nos mapas conceituais elaborados pelos docentes para os conhecimentos prévios, conhecimentos intermediários e conhecimentos finais.....	51
Tabela 05. Pontuações obtidas para as variáveis observadas: proposições lógicas (PV), relações hierárquicas (RH), ligações cruzadas (LC), detalhamentos válidos (DV) e elementos válidos (EV), todas as etapas da disciplina de PA identificadas nos mapas conceituais elaborados pelos docentes.....	52
Tabela 06. Pontuações para os conhecimentos prévios para as variáveis observadas: proposições lógicas (PV), relações hierárquicas (RH), ligações cruzadas (LC), detalhamentos válidos (DV) e elementos válidos (EV) nos mapas conceituais elaborados pelos docentes.....	53
Tabela 07. Pontuações para os conhecimentos intermediários para as variáveis observadas: proposições lógicas (PV), relações hierárquicas (RH), ligações cruzadas (LC), detalhamentos válidos (DV) e elementos válidos (EV) nos mapas conceituais elaborados pelos docentes.....	54
Tabela 08. Pontuações para os conhecimentos finais para as variáveis observadas: proposições lógicas (PV), relações hierárquicas (RH), ligações cruzadas (LC), detalhamentos válidos (DV) e elementos válidos (EV) nos mapas conceituais elaborados pelos docentes.....	54
Tabela 09. Pontuações obtidas para as variáveis observadas: proposições lógicas (PV), relações hierárquicas (RH), ligações cruzadas (LC), detalhamentos válidos	

(DV) e elementos válidos (EV), para as etapas (CP, CI e CF) da disciplina de PA identificadas nos MCCs propostos a partir dos mapas elaborados pelos docentes..... 65

Tabela 10. Pontuações obtidas para as variáveis observadas: proposições lógicas (PV), relações hierárquicas (RH), ligações cruzadas (LC), detalhamentos válidos (DV) e elementos válidos (EV), para as etapas (CP, CI e CF) da disciplina de PA identificadas nos MCMs propostos a partir dos mapas elaborados pelos docentes..... 67

RESUMO

O mapa conceitual tem sido utilizado como ferramenta facilitadora no processo de ensino e aprendizagem, permitindo aos educadores a identificação dos processos de aquisição do conhecimento pelos alunos. Entretanto, o seu uso ainda é restrito dentro das instituições de ensino. Este trabalho teve como objetivo construir um mapa conceitual a partir da perspectiva docente, para utilização como ferramenta/instrumento dos processos de ensino e aprendizagem e futuras avaliações dos alunos da disciplina de projeto arquitetônico do Curso Técnico em Edificações do Instituto Federal Sul-rio-grandense, Campus Pelotas. Para tanto, foi realizada coleta de dados em duas etapas, no primeiro e segundo semestres de 2013. Na primeira etapa, foram realizadas entrevistas e aplicação de questionário investigativo contendo questões abertas e fechadas. Na segunda etapa, realizou-se uma capacitação com relação ao uso dos mapas conceituais e, posteriormente, a construção de mapas pelos sujeitos docentes, que utilizaram a ferramenta computacional IHMC CmapTools, para as diferentes etapas de suas disciplinas. Inicialmente, os resultados obtidos demonstraram que a ferramenta cognitiva era desconhecida por parte dos sujeitos, apesar do interesse comum na sua utilização e aplicação. A seguir, detectou-se que a disciplina de Projeto Arquitetônico representava um papel significativo dentro do Curso Técnico em Edificações, e que, embora os docentes considerassem os métodos de ensino e avaliativos como apropriados, encontravam dificuldades para a avaliação dos seus alunos nas diferentes etapas de suas disciplinas. Posteriormente, este estudo conduziu a produção de mapas conceituais, pelos sujeitos docentes, nas diferentes etapas de conhecimento envolvidas na produção de um projeto arquitetônico. Com relação a isso, o número de elementos observados nas etapas, e incluídos nos mapas, variou conforme o foco diferencial e subjetivo dos sujeitos sobre suas disciplinas. Assim, a partir dos mapas conceituais elaborados, construiu-se um Mapa Conceitual Comum (MCC) e um Mapa Conceitual Médio (MCM) para cada uma das etapas. A pontuação para o número de elementos nos MCCs apresentou baixa confiabilidade das variáveis. Por sua vez, a pontuação para o número de elementos nos MCMs mostrou alta confiabilidade das variáveis e equilíbrio do número de elementos. Assim, o MCM, proposto neste trabalho, constitui-se em uma ferramenta cognitiva que pode ser considerada como instrumento para o processo de ensino e aprendizagem em disciplinas de Projeto Arquitetônico, além de poder, também, ser utilizado nas diferentes etapas do processo avaliativo.

Palavras-chave: Avaliação. Edificações. Educação. Instrumento. Organização do pensamento.

CIGNACHI, Grasiela. **Utilização de mapas conceituais no processo de ensino e aprendizagem na disciplina de projeto arquitetônico.** 2014. 145f. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Educação e Tecnologia, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense (IFSul), Câmpus Pelotas.

ABSTRACT

The concept map has been used as an enabling tool in the teaching and learning process, enabling educators to identify the processes of knowledge acquisition by students. However, their use is still restricted within educational institutions. This work aimed to construct a concept map from the teaching perspective, for use as a tool / instrument of the teaching and learning of students and future assessments of the discipline of architectural design Technical Course in Federal Buildings IFSul-rio-grandense – Campus Pelotas. For this purpose, data collection was performed in two stages, the first and second halves of 2013. In the first stage, interviews and investigative questionnaire containing open and closed questions were conducted. In the second stage, we carried out a training regarding the use of concept maps and subsequently the construction of maps by subject teachers, who used the computational tool IHMC CmapTools, for different stages of their disciplines. Initially, the results showed that cognitive tool was unknown by the subjects, despite the common interest in its use and application. Then it was found that the discipline of architectural design represented a significant role within the Technical Course in Buildings, and although teachers consider teaching methods and evaluation as appropriate, found it difficult to assess their students at different stages their disciplines. Subsequently, this study led to the production of concept maps, by subject teachers at the different stages of knowledge involved in the production of an architectural project. In this regard, the number of elements observed in steps, and included the maps, varied according to the differential and subjective focus of the subjects about their disciplines. Thus, from elaborated concept maps, we built a Common Conceptual Map (MCC) and Medium Concept Map (MCM) for each of the steps. The score for the number of elements in MCCs showed low reliability of data. In turn, the score for the number of elements in the MCMs showed high reliability of data and the number of balancing elements. Thus, the MCM, the present paper consists in a cognitive tool that can be considered as a tool for teaching and learning in the disciplines of architectural design, and can also be used in the different stages of the evaluation process.

Key-words: Review. Buildings. Education. Instrument. Organization of thought.

1 INTRODUÇÃO

Tecnologias de informação e comunicação vêm sendo apresentadas aos educadores como um caminho para a construção e produção do conhecimento. Ferramentas computacionais podem associar informática à educação de modo a desenvolver e auxiliar os processos de ensino e aprendizagem, assegurando a aquisição e a assimilação do conhecimento pelos estudantes.

Pesquisas sobre os mapas conceituais (MC) têm demonstrado a sua aplicação como ferramenta facilitadora no processo de ensino e aprendizagem, permitindo aos educadores a identificação dos processos de aquisição do conhecimento pelos alunos. Os mapas conceituais podem representar instrumentos importantes no monitoramento e acompanhamento das situações de aprendizagem.

Guruceaga (2004) afirma serem os mapas conceituais instrumentos válidos para averiguação das concepções prévias dos alunos e sua evolução durante o processo de aprendizagem. Nesse sentido, seu desenho constitui-se como um instrumento de suporte aos processos de ensino e aprendizagem em uma determinada área de conhecimento.

A disciplina de projeto arquitetônico dentro do curso técnico em edificações é uma etapa de síntese em que são integrados, reforçados e aplicados todos os conhecimentos adquiridos ao longo do curso. Assim, torna-se fundamental assegurar a *aprendizagem significativa*¹ nessa etapa da construção do conhecimento em busca da qualificação profissional.

O desenvolvimento computacional ao longo dos anos trouxe avanços para o Projeto Arquitetônico (PA). A utilização de recursos digitais no desenvolvimento de modelos e projetos possibilita a manipulação de dados, simulações e interpretações na busca por melhores resultados.

Os sistemas computacionais, inicialmente tratados como recursos para substituição das técnicas tradicionais de representação gráfica por técnicas

¹ Teoria da aprendizagem significativa, proposta pelo construtivista David Ausubel (1978), segundo a qual o movimento de aprender é mais eficiente em situações nas quais o estudante consegue incorporar, ao repertório de conceitos previamente organizados, os novos conteúdos, evitando, assim, que estes sejam armazenados, na estrutura cognitiva, por meio de associações “frágeis”.

informatizadas, foram ganhando espaço. Hoje acompanham todos os estágios de desenvolvimento do processo projetual, desde a fase de concepção até a execução do objeto arquitetônico, tais como desenhos e maquetes, tanto físicas quanto eletrônicas.

A partir do uso das ferramentas computacionais no processo projetual, passou-se também a discutir sua implementação no processo de ensino e aprendizagem nas disciplinas de projeto arquitetônico. O uso das tecnologias dentro das disciplinas não significa, necessariamente, a melhoria na questão do ensino e da aprendizagem, nem a certeza de que a aprendizagem dos conteúdos e conceitos esteja ocorrendo de forma adequada e igualitária para todos os estudantes. Quaisquer que sejam os instrumentos utilizados, eles precisam oferecer informações claras sobre a aprendizagem alcançada e aquela ainda em curso, tanto para o professor quanto para os alunos.

A preocupação em garantir o desenvolvimento e a formação do conhecimento e habilidades dos alunos deve ser acompanhada de ações e processos destinados a contribuir para a efetivação da aprendizagem e para o desenvolvimento intelectual e humanístico dos estudantes.

O trabalho teve como objetivo construir o mapa conceitual médio (MCM) a partir dos conhecimentos necessários elencados pelos professores da disciplina de projeto arquitetônico (PA) do Curso Técnico em Edificações (EDI) do IFSul-riograndense – câmpus Pelotas, para utilização como ferramenta/instrumento dos processos de ensino e aprendizagem e futuras avaliações dos alunos.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 CURSO TÉCNICO EM EDIFICAÇÕES

Os primeiros ensaios de cursos técnicos de que se têm notícias no Brasil, tanto no Rio Grande do Sul quanto em outros estados, são do período imperial, quando surgiram os cursos técnicos destinados a suprir as necessidades dos arsenais de guerra. De acordo com Meireles (2002), as propostas de criação de escolas de artes e ofícios também buscavam atender as necessidades de especialização em determinadas atividades cujo status não atraía os jovens da classe média ou alta.

O Curso Técnico em Edificações (EDI), ofertado pelo IFSul-rio-grandense – câmpus Pelotas, foi fundado em 1968 pela então ETFPEL². Segundo Sastre et al. (2004), o curso técnico foi criado tendo em vista a necessidade de formação de profissionais para atender a demanda da indústria da Construção Civil, setor responsável pelo déficit habitacional brasileiro.

Tendo sua formação inicial vinculada ao curso de Engenharia Civil, o Curso Técnico em Edificações apresenta também disciplinas originalmente da Arquitetura e Urbanismo. Ao longo dos anos e após reformas curriculares, está estruturado em três áreas: (a) Planejamento e Execução de Projetos; (b) Execução e Manutenção; e (c) Restauração.

Sua base curricular busca a formação de profissional habilitado, que possua competências para atuar em diversos setores da construção civil, desde as funções de escritório até a execução de serviços em canteiro de obras (levantamentos topográficos, planejamento e execução de obras, coordenação de equipes, levantamento de custos/orçamento e cronograma de obras, desenvolvimento de projetos, tomada de decisões e administração do canteiro de obras).

2.1.1 Área de inserção da disciplina de Projeto Arquitetônico – Planejamento e Execução de Projetos

A inserção da disciplina de Projeto Arquitetônico (PA) dentro do Curso Técnico em Edificações pode estar atrelada à proposta e criação do curso e à

² Escola Técnica Federal de Pelotas, atualmente IFSul-rio-grandense (Instituto Federal Sul-rio-grandense).

necessidade de formação de técnicos de nível médio capacitados para atuar no mercado de trabalho com conhecimentos básicos oriundos da engenharia e arquitetura.

A ementa da disciplina de PA do câmpus Pelotas cita que:

A disciplina de **Projeto Arquitetônico** possibilita ao aluno o pré-dimensionamento dos ambientes, vãos de iluminação e ventilação de acordo com o Plano Diretor de Pelotas de maneira que ele possa desenvolver, a princípio, o croqui de um projeto e em seguida o projeto arquitetônico definitivo, com o auxílio das ferramentas do Autocad (Projeto Político e Pedagógico do Curso Técnico em Edificações – 2012, p. 18).

A disciplina é desenvolvida no curso de duas formas:

- a. Um (01) semestre: no 3º período – modalidade subsequente³;
- b. Dois (02) semestres: no 5º e 6º períodos – modalidade Integrada⁴.

Com carga horária total de 75 horas, os conteúdos e metodologias são trabalhados igualmente em ambas as formas, buscando atingir os objetivos descritos a seguir, conforme Plano de Ensino da Disciplina do ano de 2012 (Anexo 01):

- Consolidar e articular conteúdos trabalhados nas diversas disciplinas do curso;
- Fornecer subsídios para que os alunos possam desenvolver projetos arquitetônicos de diferentes complexidades;
- Habilitar o aluno a projetar até 80,00 m²;
- Preparar os alunos para a elaboração do projeto arquitetônico do Projeto Final de Avaliação - PFA⁵.

2.2 ETAPAS DA DISCIPLINA DE PROJETO ARQUITETÔNICO DO TÉCNICO EM EDIFICAÇÕES (EDI)

A disciplina de Projeto Arquitetônico é desenvolvida com cinco conteúdos em três fases:

³ O estudante para ingressar nesta modalidade, deve ter concluído o nível médio de ensino.

⁴ O Decreto nº 5.154/2004 que revogou o Decreto nº 2208/97 definiu novas orientações para a organização da educação profissional brasileira. O Decreto em vigor prevê, além de alternativas de desenvolvimento da educação profissional já existente, uma nova forma: a integrada com o Ensino Médio. As disciplinas Técnicas são cursadas pelos estudantes de forma integrada as da área de formação geral, definidas pelo MEC – Ministério da Educação e Cultura.

⁵ PFA – Projeto Final de Avaliação do Curso Técnico em Edificações, onde ocorre a integração e aplicação de todos os conteúdos abordados nas disciplinas do curso.

2.2.1 Primeira – 1ª Fase (engloba três conteúdos: Projeto Arquitetônico, Levantamento de Residência e Plano Diretor de Pelotas)

Envolve conceitos gerais e específicos, importância e etapas para a elaboração de um Projeto Arquitetônico, processos e diretrizes de aprovação do PA dentro dos órgãos públicos municipais (Plano Diretor da Cidade de Pelotas e Código de Obras). Nessa etapa, os alunos verificam e comparam as regras municipais em levantamentos realizados em suas próprias residências.

2.2.2 Segunda – 2ª Fase (Desenvolvimento e Graficação do Projeto Arquitetônico)

Nessa etapa é proposta atividade de representação gráfica completa, cálculos e dimensionamentos completos (quadro de áreas, dimensionamento de vãos, escadas) através da adequação de um projeto arquitetônico modelo. Durante esse segundo modelo, os alunos trabalham na construção de plantas, cortes e fachadas aplicando os conhecimentos com relação ao desenvolvimento de um projeto arquitetônico.

2.2.3 Terceira – 3ª Fase (Elaboração de um Anteprojeto de Residência Unifamiliar)

Última etapa da disciplina, os alunos recebem do docente o programa de necessidades⁶, realizam a análise dos condicionantes e a partir daí desenvolvem o projeto arquitetônico completo. Esse projeto apresenta: planta de situação, planta de localização e cobertura, quadro de áreas, planta baixa, cortes, fachadas e planta mobiliada. O material (projeto físico e eletrônico) produzido deve contemplar todos os conteúdos trabalhados durante a disciplina.

2.2.3.1 O Processo de Projeto

Projetar é um procedimento que engloba conhecimento multidisciplinar. O processo de desenvolvimento pode ser considerado como um conjunto de atividades intelectuais, organizadas em fases de características e resultados distintos. Conforme Lang (1974), essas atividades são (Fig. 01):

⁶ Programa de necessidades é o conjunto sistematizado de necessidades para determinado uso de uma edificação. É usado nas fases iniciais do projeto a fim de nortear as decisões a serem tomadas.

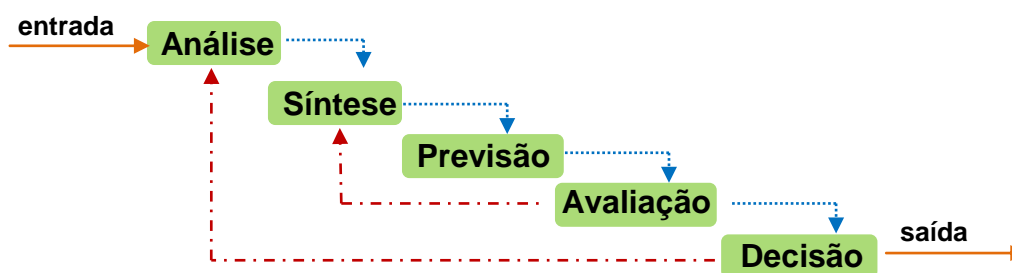


Figura 01 – Conjunto de atividades intelectuais, conforme Lang (1974).

[...] a arquitetura é geralmente concebida – projetada – e – realizada – construída – em resposta a um conjunto de condições existentes. Essas condições podem ser de natureza puramente funcional ou podem também refletir, em graus variados, a atmosfera social, política e econômica. De qualquer maneira, pressupõe-se que o conjunto de condições existentes – o problema – seja pouco satisfatório e que o novo conjunto de condições – uma solução – se faça desejável. O ato de criar arquitetura, portanto, constitui um processo de resolução de problemas ou de projeto (CHING, 1999).

Na prática, algumas atividades podem ser realizadas através da intuição, algumas de forma consciente e outras a partir de padrões ou normas. Com o passar do tempo e experiência, elas passam a ser executadas pelo profissional de forma própria, podendo ou não ser seguidas ou identificadas ao longo do processo.

Segundo constatações de Schön (2000) e Florio (2007), os profissionais concebem projetos por ações cognitivas. Inicia-se por esboços ambíguos, ilimitados e opostos, que buscam novas hipóteses reinterpretando-as à medida que se desenha, numa espécie de pensamento visual. Os recursos expressivos e sua ordem de utilização refletem no partido escolhido, seguidos de uma reflexão forte durante o ato (pensar simultâneo ao fazer). Tem-se, por fim, os meios de representação e simulação se complementando para o conhecimento daquilo que está sendo criado por meio de revisões, aperfeiçoamento e aprofundamento.

2.2.4 O processo de Ensino e Aprendizagem em Projeto Arquitetônico

O processo de ensino e aprendizagem em disciplinas de PA está baseado na simulação e na interação entre professor e aluno, em que através de conversas e desenhos, o processo é desenvolvido em conjunto. “[...] Desenhar e conversar são formas paralelas de construir um projeto e, juntas, elas fazem o que eu chamo de *linguagem do processo de projeto*” (SCHÖN, 2000).

Ao assumir o papel de orientador ou instrutor, o professor passa a dialogar com o aluno e tem como resultado um produto da interação interpretativa de docentes e alunos, construída ao longo da caminhada. Tal resultado é inevitável em um ensino como o do projeto, que tem o mérito de ser ensino ativo, no qual o que se aprende, o faz a partir do conhecimento que ele mesmo contribui para construir (MARTINEZ, 1986).

O processo de ensino e aprendizagem de projeto é desenvolvido por ações cognitivas que devem ser plenamente caracterizadas pelo docente para o acompanhamento da construção do conhecimento dos estudantes em disciplinas de PA. Silva (1984) destaca que o processo de projeto não deve ser comparado a uma caixa preta, “um mecanismo do qual não se vê o funcionamento, sendo apenas cognoscíveis a entrada ou formulação do problema, e a saída ou resposta” (SILVA, 1984, p. 50). Deve ser um modelo “caixa transparente”, no qual se pode observar e conhecer o modo de funcionamento e, conseqüentemente, aperfeiçoá-lo (Fig. 02).

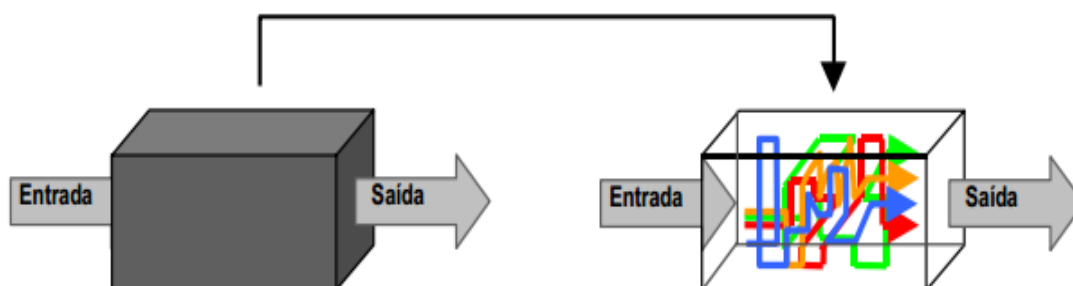


Figura 02 – O processo de projeto: da “caixa preta”.
Fonte: Adaptado de Silva (1984).

Schön (2000) considera as disciplinas de PA como uma aula prática que se aproxima de um mundo prático, em que os estudantes aprendem fazendo, longe do mundo real do trabalho. Ele ressalta que a aula prática é um mundo virtual, livre de pressões, distrações e riscos do mundo concreto. O professor, pois, quando está ensinando, através de desenhos e conversas, “opera, em um mundo virtual, que é uma representação construída do mundo real da prática” (SCHÖN, 2000, p. 59).

A reflexão sobre o processo de projeto é importante para que não surjam somente propostas que atendam apenas às questões de ordem funcional, estabelecidas pelo programa de necessidades disponibilizado. A reflexão-na-ação, conceito abordado por Schön (2000), propõe que a elaboração de um projeto deva

ser realizada sempre com a análise daquilo que se faz — ou se está fazendo — para que a solução final seja construída de modo embasado e crítico.

Se o projeto está sujeito à intervenção do acaso em seus aspectos inventivos, sua objetivação técnica, caso se deseje didática, não pode encontrar no inusitado desculpa para a instalação do arbitrário. A prática do projeto não deve se tornar um simples jogo de adivinhação, mas buscar a compreensão — dentro do possível — dos fenômenos de configuração e transformação espacial postos em obra pela arquitetura, bem como dos esquemas de uso a eles aplicáveis (OLIVEIRA, 2004). Conforme esse autor, adivinhar não implica compreender, mesmo quando o resultado for aceitável como solução para um problema dado: talvez, por acaso, seja possível ter sucesso isoladamente, mas sem compreensão não haverá transposição desses resultados para um outro problema, em outras circunstâncias, isto é, não haverá verdadeira aprendizagem diante do novo, mas tão somente treinamento repetitivo e acrítico.

3 CONHECIMENTO E REPRESENTAÇÃO DO CONHECIMENTO

3.1 CONHECIMENTO

Definir precisamente o que significa conhecimento parece não ter sido ainda completamente esclarecido nos diversos ramos da Ciência que o tomam como objeto de estudo. Na tentativa de estabelecer uma noção apropriada à abrangência pretendida para este trabalho, Ausubel (2003), define que o conhecimento:

[...] é significativo por definição. É o produto significativo de um processo psicológico cognitivo (“saber”) que envolve a interação entre ideias “logicamente” (culturalmente) significativas, ideias anteriores (“ancoradas”) relevantes da estrutura cognitiva particular do aprendiz (ou estrutura dos conhecimentos deste) e o “mecanismo” mental do mesmo para aprender de forma significativa ou para adquirir e reter conhecimentos (AUSUBEL, 2003, folha de rosto).

Platão, filósofo da Grécia antiga, considerava o conhecimento como “a crença verdadeiramente justificada”. Os filósofos mais modernos, segundo Souza (2003), definem o conhecimento como a representação elaborada pela inteligência, exclusivamente a partir de impressões pessoais, como um processo humano e dinâmico para justificar a crença pessoal com relação à verdade.

A importância do conhecimento para nós, humanos, reside no fato de que quase tudo o que fazemos encontra-se, de alguma forma, baseado nele, isto é, aplicamos o conhecimento que possuímos para atingir nossos objetivos. A habilidade em aplicar conscientemente o conhecimento é, certamente, uma das diferenças óbvias existentes entre os seres humanos e as demais criaturas.

Segundo o Dicionário Aurélio (FERREIRA, 2001), as definições de conhecer e conhecimento são:

- “**Conhecer:** do Lat. *cognoscere* v. tr., ter conhecimento; ter a ideia ou a noção de; ter relações com alguém; saber, estar certo de; ser muito versado em; distinguir, apreciar; julgar, avaliar; reconhecer, admitir; ter visto ou visitado; v. int., tomar conhecimento”.
- “**Conhecimento:** s. m., ato ou efeito de conhecer; ideia; noção; informação; notícia; experiência; discernimento; relações entre pessoas não íntimas;

consciência de si próprio; recibo de contribuição paga; (no pl.) instrução; (no pl.) perícia; (no pl.) erudição; (no pl.) cultura”.

Segundo Burnham (2007), “Conhecimento é uma mistura fluída de experiência condensada, valores, informação contextual e introspecção experimentada, a qual proporciona uma estrutura para a avaliação e incorporação de novas experiências e informações”.

O conhecimento pode estar sob dois formatos, segundo Nonaka e Takeuchi (1997):

- **Tácito (subjeto):** conhecimento que o indivíduo adquiriu ao longo da vida. Geralmente, é difícil de ser formalizado ou explicado a outra pessoa, pois é subjetivo e inerente às habilidades de uma pessoa. É de difícil captura, registro e divulgação;
- **Explícito (objeto):** refere-se ao conhecimento que pode ser transmitido em linguagem formal e sistemática. É o conhecimento formal, claro, regado, fácil de ser comunicado. Pode ser formalizado em textos, desenhos, diagramas etc., assim como guardado em bases de dados ou publicações.

Transformar o conhecimento tácito em explícito não é uma tarefa simples, pois, como descrito anteriormente, o conhecimento tácito é pessoal e difícil de ser articulado em uma linguagem formal, já que envolve diversos fatores (emocionais, psicológicos e outros). Para haver a transformação do conhecimento e, conseqüentemente, a expansão dele para sua identificação, é necessária uma interação social entre os dois formatos, ou seja, fazer uma “mistura” dos conhecimentos tácitos e explícitos. A partir daí, o conhecimento individual acumulado pode ser socializado através de diferentes recursos e representado, para então codificá-lo e compreendê-lo (OLIVEIRA; CARVALHO, 2008).

3.1.1 Representação do conhecimento

A busca pela divulgação e produção do conhecimento tem despertado a procura por maneiras que permitam uma maior compreensão dos processos cognitivos do ser humano. A *Representação do Conhecimento* trata de métodos e técnicas utilizadas para explicitar um dado conhecimento e suas interações de maneira adequada, através de ferramentas digitais. Segundo Dahlberg (2006), ela é entendida como uma estrutura lógica da representação conceitual e, também, o

resultado da identificação de conceitos por termos determinados em função da terminologia utilizada.

Considerada como uma subárea da Inteligência Artificial (IA), tem como objetivo principal a busca de formalismos que possam ser usados para representar informação a respeito do mundo real. As teorias utilizadas pela IA, segundo Furnival (1995), baseiam-se na chamada hipótese da representação do conhecimento. De acordo com ela, qualquer sistema — humano ou artificial — dotado de comportamento inteligente contém, como subestrutura, uma base de conhecimento.

Compreender a base desse conhecimento, as articulações e desarticulações durante os processos de ensino e aprendizagem, podem tornar explícitos os objetos e relações importantes, além de expor as restrições internas inerentes a cada indivíduo. Vygotsky (1996) afirma que o conhecimento não vem apenas dos objetos e nem de uma programação inata do sujeito, mas é resultado tanto da relação recíproca do sujeito com seu meio, quanto das articulações e desarticulações do sujeito com seu objeto.

Na área da educação, dentre muitas possibilidades, a Inteligência Artificial pode ser vista como um caminho metodológico de representação, assimilação e avaliação do conhecimento. Essa metodologia, baseada na ciência cognitiva, é constituída pela congregação de outros ramos de estudo como psicologia, neurociências, linguística, filosofia e a inteligência artificial, sendo este último o elemento fundamental, pois fornece os modelos de ferramentas digitais reais ou teóricas que poderiam representar a mente humana, particularmente o pensamento.

Segundo Koch (2002), um dos princípios básicos da Ciência Cognitiva é tentar entender e esclarecer como o homem representa mental e especificamente o mundo que o cerca e que estruturas da mente possibilitam as atividades cognitivas. Os processos cognitivos são atividades mentais como o pensamento, a imaginação, a criação, a lembrança e a solução de problemas (ALLEN, 1991).

3.1.2 Representação do conhecimento no processo projetual

O processo projetual abrange desde a concepção mental até a concretização gráfica precisa, possibilitando a materialização do objeto arquitetônico pensado em obra construída (MEDERO, 2005).

Desde a década de 60, alguns cientistas da Ciência da Cognição têm estudado como os profissionais da área da arquitetura projetam, particularmente

identificando as ações cognitivas realizadas durante as etapas do processo de projeto. Esses estudos têm apontado alguns resultados significativos, especialmente com relação aos chamados projetos por processos híbridos, aqueles que incorporam tanto recursos manuais quanto computacionais.

Esses resultados demonstraram que:

- a) Os esboços ambíguos são fundamentais para levantar novas hipóteses de projeto (GOEL, 1995). As ideias são catalisadas enquanto os croquis são realizados, proporcionando o pensamento visual (*visual thinking*), em que o projetista realiza uma série de ações cognitivas a partir do registro e *re-interpretação* daquilo que foi desenhado (SCHÖN, 2000);
- b) A ordem de utilização dos recursos de expressão, tanto manuais quanto computacionais, determina as ações cognitivas que influenciam a realização do projeto, determinando e conduzindo as escolhas projetuais (SUWA et al., 1998);
- c) A reflexão se realiza durante a ação. Assim, a reflexão-na-ação é fundamental para a prática projetual, e permite que o projetista pense enquanto faz (SCHÖN, 2000);
- d) Os diversos meios de representação e de simulação são complementares. Cada meio contribui para o conhecimento daquilo que está sendo concebido. Nesse sentido, tanto esboços e maquetes físicas quanto modelos digitais e protótipos rápidos são fundamentais para a concepção e comunicação do projeto (FLORIO, 2005).

Conforme Florio (2005), o resultado dessas pesquisas nos induz a pensar que durante a realização de projetos, o aluno deve ser capaz de realizar pelo menos três ações cognitivas: reconhecimento de problemas, reestruturação de problemas e manipulação de ferramentas para solução dos problemas.

Castro Oliveira (1992), ao referir o processo cognitivo que envolve a relação entre o projeto arquitetônico e sua representação, descreve a importância da prática projetual na construção do conhecimento arquitetônico e a ação assumida pela imagem nesse processo cognitivo, em que

[...] representação é tornar visível, através do desenho ou modelo tridimensional, uma imagem concebida mentalmente. No projeto arquitetônico, o processo de representação associa num fazer métodos de análise, técnicas de invenção e procedimentos de

desenho e modelagem. [...] a representação constitui um domínio fatural que não tem existência “natural”, mas é construído na interação sujeito-objeto e regulado pelas convenções do ofício (CASTRO OLIVIEIRA, 1992).

O estudante de projeto arquitetônico, ao interagir com o objeto arquitetônico durante a elaboração do projeto, vai construindo através de categorias conceituais e figurativas o seu conhecimento arquitetônico. O processo de ensino-aprendizagem emerge da dialética entre a concepção do objeto e a sua representação, através da concretização de imagens mentais em imagens gráficas.

A ciência cognitiva quer explicar a cognição como manipulação de sistemas de representação do conhecimento ou como processamento de informações. Essa ciência tem demonstrado que os meios de expressão e de representação afetam nossas capacidades cognitivas.

Segundo Florio (2005), os diferentes sistemas de representação — tais como esboços, desenhos técnicos, maquetes físicas e modelos digitais — podem servir a diferentes funções cognitivas em cada fase do processo de projeto. Portanto, se cada meio de representação pode contribuir ou impedir processos cognitivos, a estratégia de uso e sua alternância em cada etapa do projeto também podem servir como instrumentos de expressão do processo de aquisição de conhecimento e avaliação da aprendizagem.

3.1.3 Conhecimento e informação

O conhecimento e a informação sempre impulsionaram o mundo, independentemente do meio que seja utilizado para transmiti-los, ou até mesmo com relação à época em que se vive, ou o lugar onde ambos são desenvolvidos. A relação entre a informação e o conhecimento, conforme Belluzo (2006), é evidente, uma vez que o ser humano possui estados de conhecimento que são representados por uma estrutura de conceitos ligados por suas relações.

Barreto (2002), na mesma linha de pensamento, afirma que a “informação, quando adequadamente assimilada, produz conhecimento, modifica o estoque mental de informações do indivíduo e traz benefícios ao seu desenvolvimento e à sociedade em que vive”. A busca pelo conhecimento requer estratégias para selecionar as informações confiáveis e gerar conhecimento produtivo.

A concepção do desenvolvimento da competência em informação, enquanto um processo de busca da informação para a produção do conhecimento, envolve o uso, interpretação e significados, a construção de modelos e hierarquização mentais; não é apenas uma resposta às perguntas. Envolve, também, um conceito que está relacionado diretamente com o aprendizado e com a capacidade de criar significado a partir da informação (DUDZIAK, 2003). Além disso, é importante também que as pessoas possam conhecer como o conhecimento está organizado, como buscar a informação, como utilizá-la de modo inteligente e como proceder ao processo de comunicação do conhecimento gerado.

Muitos autores destacam a importância de se estabelecer uma distinção clara entre o conteúdo e a forma de um conhecimento, isto é, entre o conhecimento propriamente dito e a sua representação. Newell (1982) sustenta a concepção de que o conhecimento é logicamente anterior a sua representação, e até que uma noção clara do primeiro exista, a última permanecerá indefinida, configurando um período de assimilação do conhecimento.

A representação do conhecimento pode ser aplicada com instrumento da avaliação formativa, com um acompanhamento mais próximo, contínuo e efetivo, estimulando a atuação de alunos e professores, permitindo:

- Criação de múltiplos percursos de aprendizagem;
- Identificação de padrões de aprendizagem;
- Constatação de dificuldades ou bloqueios inesperados durante a aprendizagem;
- Organização e reutilização de conteúdos.

3.2 MAPAS CONCEITUAIS

Mapas Conceituais têm sido desenvolvidos por grupos de pesquisa com o objetivo de atender às necessidades da avaliação da aprendizagem. Os resultados obtidos demonstram com que facilidade e precisão eles mapeiam com sucesso as modificações — características fundamentais da aprendizagem construtivista — que ocorrem na estrutura conceitual do estudante. Validade e confiabilidade ficam, dessa forma, garantidas.

Mapas Conceituais (NOVAK; GOWIN, 1984) são recursos para a representação de conhecimento, se constituem em palavras que expressam um

conceito, conectadas umas às outras por meio de expressões ou frases de ligação — conectivos — formando proposições que traduzem a estrutura cognitiva do sujeito. Devido a sua ação facilitadora, atualmente é aplicado tanto no âmbito escolar quanto empresarial. Sendo uma técnica flexível, na educação vem sendo usada em várias situações e com diferentes finalidades: instrumentos de análise de currículo, técnica didática, recurso de aprendizagem, meio de avaliação (TAVARES, 2003).

Os mapas conceituais (Figura 03) foram desenvolvidos originalmente por Joseph Novak e pelos membros de seu grupo de pesquisa, como projeção prática da teoria da aprendizagem significativa de Ausubel (NOVAK, 2000). Surgiram na década de 1970 no interior do processo de deslocamento do foco no comportamento observável para os processos cognitivos, como objeto de estudo da psicologia da aprendizagem.

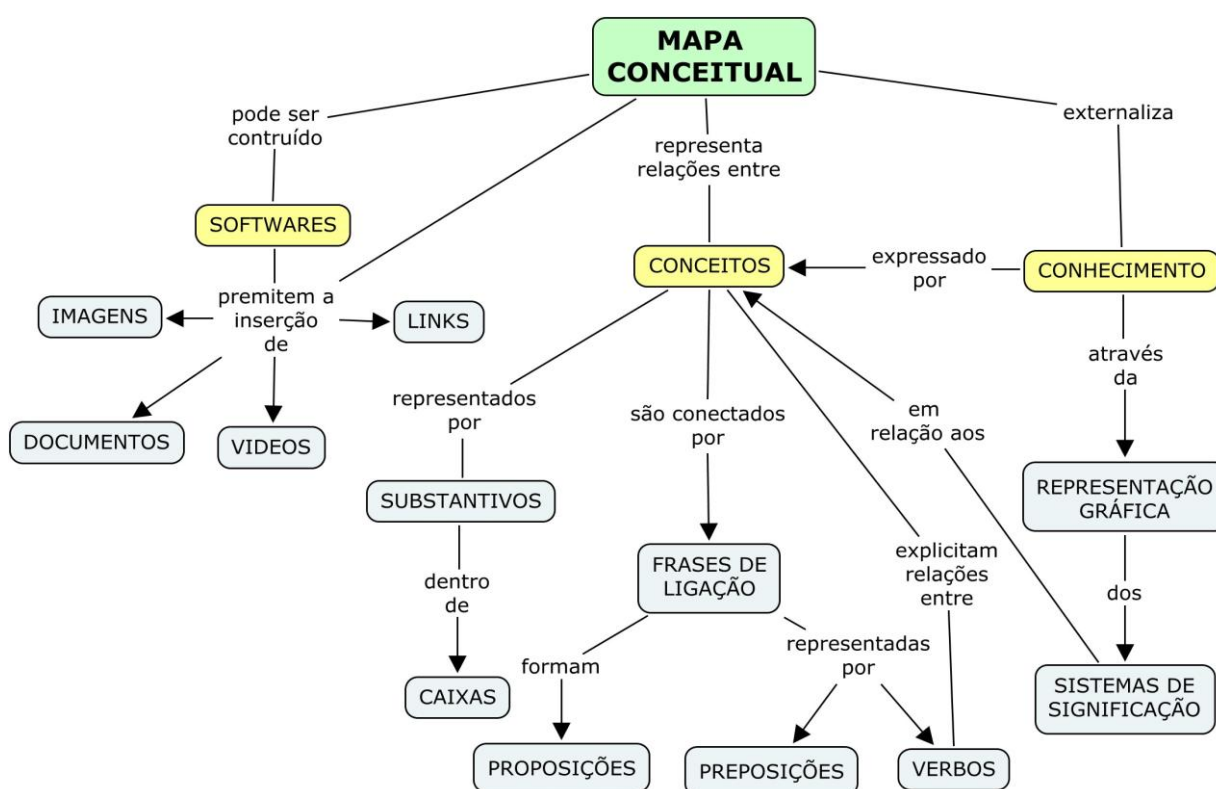


Figura 03 – Mapa Conceitual.
(utilizando programa Cmap Tools, disponível em: <http://cmap.ihmc.us>)

Três ideias básicas da teoria de Ausubel são centrais no desenvolvimento dos mapas conceituais. Em primeiro lugar, Ausubel concebe o desenvolvimento de novas aprendizagens como construções a partir de conceitos relevantes e

proposições já presentes numa estrutura de conhecimentos do sujeito. Em segundo, vê a estrutura cognitiva como organização hierárquica, com os conceitos mais gerais, mais inclusivos, ocupando os níveis mais elevados na hierarquia, e os conceitos mais específicos, mais ou menos inclusivos, incorporados pelos conceitos mais gerais. Em terceiro lugar, quando a aprendizagem significativa ocorre, os relacionamentos entre conceitos tornam-se mais explícitos, mais precisos e melhor integrados com outros conceitos e proposições (NOVAK; CAÑAS, 2006).

Para Novak e Gowin (1996, p. 31), “o valor educativo (dos mapas conceituais) está no reconhecer e valorizar a mudança no significado da experiência humana”. Novak considera o mapa conceitual como uma ferramenta de representação do conhecimento, ou seja, um suporte para o trabalho em diferentes campos conceituais, que tem como principal objetivo facilitar a aprendizagem, criação e utilização desse conhecimento. Basicamente, porque são diagramas que explicitam conceitos de uma fonte de conhecimentos hierarquicamente organizados e as relações entre esses conceitos, cuja estrutura deve estar de acordo com a própria estrutura da fonte (NOVAK, 2000).

Moreira (2003) afirma que o mapa conceitual é “[...] uma ilustração da estrutura conceitual de uma fonte de conhecimentos, um mapeamento conceitual que reflete a organização conceitual de uma disciplina ou de outra fonte ou área de conhecimento”, a sua estrutura lógica. Além disso, expressa o conhecimento que o sujeito revela no momento da sua elaboração, ou a estrutura psicológica sobre o conteúdo focado e os correspondentes princípios e generalizações, conceitos, regras e critérios (FARIA, 1995), sendo um recurso importante para os processos de avaliação do ensino e aprendizagem.

3.3 AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM NO ENSINO DE PROJETO ARQUITETÔNICO

A busca pela compreensão do processo de produção do conhecimento e a avaliação da aprendizagem se dão na tentativa de elucidação do processo cognitivo presente na ação projetual do estudante, ou na caixa preta desse processo (Figura 01), como citado por Silva (1984). Contudo, isso não é tarefa das mais fáceis, em virtude das características do trabalho durante o processo, que sabe como fazer, mas não consegue descrevê-lo em palavras. Assim, o fazer arquitetura pode ser comparado a um trabalho artesanal, “[...] cria um mundo de habilidades e

conhecimentos que talvez não esteja ao alcance da capacidade verbal humana explicar" (SENNET, 2009, p. 49).

Por meio da avaliação, pretende-se interpretar a realidade, redefinindo-se metas, ações e processos; inovando e investigando a estrutura, o funcionamento e os resultados dos projetos, procurando garantir a reflexão e a opção pela melhor ação. A avaliação deve ser, portanto, um processo formativo e contínuo que busque a eficácia com integridade — que respeite o nível e o desempenho de cada indivíduo, de forma a orientar a organização da prática (HADJI, 2001).

Prática fundamental no processo educacional, a avaliação tem gerado discussões em torno dos métodos empregados para realizá-la, já que continuam baseados em princípios de modelos oriundos de métodos tradicionais, que por vezes não alcançam os objetivos definidos pelos fundamentos de avaliação.

A avaliação utilizada por professores em disciplinas de projeto Arquitetônico no Brasil é feita com base em exames específicos através de análise de representações gráficas, através do método de acerto e erro. As avaliações objetivam verificar o desempenho dos estudantes em relação aos conteúdos programáticos previstos nas diretrizes curriculares do curso, às habilidades e competências propostas pelo plano da disciplina e aos conhecimentos sobre a realidade profissional brasileira e mundial.

Hoje parece que não existe uma regra fixa de avaliação para os professores dentro das salas de aula, visto que os programas dos cursos podem ter objetivos diferentes e assim determinar avaliações diferenciadas. Porém observa-se com frequência a figura do professor/orientador no papel de avaliador e condutor da construção do conhecimento do aluno. Em alguns momentos, essas avaliações tornam-se processos subjetivos em que são considerados apenas o ponto de vista do avaliador e o julgamento que ele faz, baseado em sua vivência, sua perspectiva sobre a arquitetura.

Durante o processo avaliativo, a partir do propósito da avaliação, deve-se respeitar a capacidade intelectual diferenciada de cada indivíduo. Precisamos de subsídios que nos garantam o crescimento e a construção do conhecimento dos estudantes que cursam as disciplinas de Projeto Arquitetônico. Devemos ressaltar que a avaliação é, também, um importante elemento que possibilita ao aluno conhecer seu desempenho, seus pontos fortes e os pontos que carecem de mais

atenção, podendo, a partir daí, iniciar ou dar continuidade norteada ao seu processo de desenvolvimento intelectual, social e afetivo.

Cada indivíduo, independentemente de sua idade cronológica, tem suas particularidades que devem ser consideradas durante o aprendizado. O tempo necessário para que o “saber” seja adquirido é diferente entre as pessoas. Quando o indivíduo tem um início mais lento, nem sempre significa que seja incapaz ou despreparado para equacionar um problema. O talento individual não depende da rapidez do raciocínio, mas da forma como se enfrenta determinada situação ou da forma como se é estimulado a enfrentá-la. O orientador deveria, então, buscar o ritmo certo, evitando comparações entre os estudantes.

É preciso encontrar ferramentas, recursos capazes de configurar suportes aos docentes nas suas práticas avaliativas em sala de aula, evitar situações em que o professor deseje, mesmo inconscientemente, que o aluno seja o seu “eco”, desviando os resultados da avaliação para o subjetivismo. Ao contrário, deve garantir que a aprendizagem seja efetiva e que o aluno consiga fazer a transposição do conhecimento em outras situações fora do espaço de sala de aula.

Novak e Gowin (1984) afirmaram que para a representação do conhecimento, é necessário escolher métodos adequados. A linguagem associada ao método escolhido deve ser suficientemente expressiva (mas não mais do que o suficiente) para permitir a representação do conhecimento a respeito do domínio escolhido de maneira completa e eficiente, como a proposta para mapas conceituais.

O uso de mapas conceituais como uma ferramenta nova de avaliação traz consigo, porém, uma sobrecarga de trabalho necessária para o seu processamento e uma dúvida sobre sua melhor forma de aplicação e utilização, o que podem ser fatores de inibição de seu uso. Surge, então, a necessidade de serem construídos estudos e pesquisas para apoiar os professores na utilização dessa ferramenta, visando tirar o melhor proveito da abordagem.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 LOCAL E SUJEITOS

A pesquisa foi desenvolvida com os docentes (03) da disciplina de Projeto Arquitetônico do Curso Técnico em Edificações do Instituto Federal Sul-Rio-Grandense, campus Pelotas, Pelotas – RS, nos primeiro e segundo semestre do ano de 2013.

4.2 COLETA DE DADOS

A coleta de dados foi realizada em duas etapas:

- Etapa 01 – (1a) entrevista e (1b) aplicação de questionário (1º Sem/13);
- Etapa 02 – (2a) capacitação: (2a1) histórico, princípios e metodologia de utilização dos mapas conceituais; (2a2) capacitação para utilização da ferramenta e simulação de construção (programa) de mapas conceituais; e (2b) construção dos mapas pelos professores (2º sem/13).

4.2.1 Etapa 01

Essa etapa foi realizada com o objetivo de verificar: (a) o conhecimento dos docentes sobre os mapas conceituais; (b) as dificuldades no processo de avaliação da disciplina; e (c) os conhecimentos/conteúdos que são desenvolvidos nas diferentes fases da disciplina de projeto arquitetônico [conhecimentos prévios (CP), conhecimentos intermediários (CI) e conhecimentos finais (CF)].⁷

1a. As entrevistas foram realizadas durante a apresentação do questionário e individualmente a cada um dos professores. Nesse momento, foram propostos questionamentos (desenvolvimento da disciplina de PA, método de avaliação e processo de ensino e aprendizagem) que geraram um diálogo entre o autor e o

⁷ Para coleta de dados os conhecimentos foram divididos em três etapas, para garantir um maior número de informações e evidências sobre os conhecimentos construídos ao longo da disciplina de projeto arquitetônico. **Conhecimentos Prévios (CP)** – são os conhecimentos que o aluno deve possuir ao ingressar na disciplina, construídos nas disciplinas já cursadas e resgatados no início da disciplina; **Conhecimentos Intermediários (CI)** – são os conhecimentos construídos na segunda fase da disciplina (introdução e graficação de um projeto arquitetônico) e; **Conhecimentos Finais (CF)** – são os conhecimentos construídos ao longo de toda disciplina, necessários para elaboração e representação do projeto arquitetônico.

entrevistado com objetivo de complementar a diagnose. Esses diálogos foram gravados com autorização prévia de cada um dos docentes.

1b. O instrumento de coleta escrita de dados — questionário — continha questões abertas e fechadas, conforme GÜNTHER (2003), e foi dividido em três partes: Parte I — caracterização do perfil dos docentes; Parte II — identificação das percepções acerca da disciplina e seus métodos de avaliação; e Parte III — identificação do conhecimento, habilidade e interesse no uso da ferramenta digital — Mapa Conceitual.

4.2.2 Etapa 02

Nessa etapa, buscou-se desenvolver mapas conceituais (MC) a partir dos conhecimentos abordados na disciplina de projeto arquitetônico e identificados pelos docentes para cada uma das etapas pré-definidas (CP, CI e CF).

Os procedimentos adotados nessa fase foram:

2a.1. apresentação de audiovisual sobre mapas conceituais e suas aplicações;

2a.2. capacitação para construção dos MC utilizando o programa *CmapTools*;

2b. construção dos MCs baseada no método de elaboração proposto por Novak e Cañas (2010), em que os mapas são elaborados a partir de um pequeno texto sobre um conteúdo. Neste caso, os mapas foram elaborados a partir das respostas obtidas na etapa de coleta de dados 1b, quando os docentes identificaram os conhecimentos desenvolvidos na disciplina de PA para as diferentes etapas (CP, CI e CF), sendo que cada professor elaborou um (01) mapa conceitual por etapa (Apêndice 02, 03 e 04).

Os mapas conceituais foram finalizados em separado e individualmente pelos professores em momentos diferentes. Após, foram gerados e gravados em diferentes formatos (.cmap, .jpeg e .pdf) e encaminhados ao autor, conforme solicitado previamente via correspondência eletrônica (e-mail).

4.3 ANÁLISE DE DADOS

4.3.1 Análise dos dados da primeira fase

Os dados coletados através da diagnose realizada na primeira fase foram organizados em categorias para análise e interpretação:

- Parte I – perfil dos docentes;
- Parte II – percepções acerca da disciplina: II.a. a relação da disciplina de PA com as demais disciplinas do Curso Técnico em Edificações (EDI); II.b. os métodos de avaliação utilizados para o acompanhamento da aprendizagem dos alunos, nas diferentes etapas da disciplina; e II.c. as dificuldades encontradas para realização das avaliações na disciplina de PA;
- Parte III – Ferramenta digital – mapa conceitual: III.a. o conhecimento prévio dos professores sobre o MC; e III.b. o interesse dos docentes em utilizar a ferramenta.

4.3.2 Análise dos dados da segunda fase

4.3.2.1 Análise qualitativa

Na segunda fase, os mapas conceituais foram analisados individualmente e comparativamente. Primeiro, realizou-se uma análise qualitativa dos elementos observados para as etapas, conforme os critérios de análise propostos por Almeida, Souza e Urenda (2004), baseados na metodologia de Novak e Gowin (1996): (a) *proposições válidas*: verificando se as palavras-chave (*palavras de enlace*) que ligam os dois conceitos refletem significados entre eles e se as relações são verdadeiras, ou seja, se têm validade; (b) *relações hierárquicas*: verificando a validade das relações entre os conceitos mais inclusivos ou mais gerais que devem estar posicionados hierarquicamente acima dos conceitos mais específicos ou subordinados; (c) *ligações cruzadas*: verificando ligação entre elementos de diferentes níveis hierárquicos opostos válidos, expressando sínteses entre grupos de proposições ou conceitos relacionados; (d) *detalhamentos ou exemplos válidos*: representam acontecimentos ou objetos concretos.

4.3.2.2 Análise quantitativa

A análise foi realizada seguindo as especificações de Novak e Gowin (1984), também chamadas de método de pontuação estrutural (MCCLURE; SONAK; SUEN, 1999). O escore dos mapas conceituais foi calculado por meio dos seguintes indicadores e critérios: proposições/ligações válidas (PV) – um ponto para cada proposição; relações hierárquicas (RH) – cinco pontos cada nível; ligações cruzadas

válidas e significativas (LC) – dez pontos; detalhamentos/exemplos válidos (EV) – um ponto pela apresentação de exemplos, independentemente da quantidade. Além dos indicadores propostos pelos autores, foi incluído o critério – elementos válidos (EL) – um ponto para cada elemento válido encontrado no mapa conceitual. O somatório dos pontos obtidos corresponde ao escore de cada mapa conceitual elaborado pelos docentes.

4.3.3 Elaboração dos MCs

Após a análise dos elementos, foram propostos mapas conceituais gerais (MCGs) (Apêndice 13) e mapas conceituais comuns (MCCs) (Apêndice 14), como elemento síntese e integrativo dos conhecimentos apontados pelos docentes em cada uma das etapas pré-definidas (CP, CI e CF), baseados no método de Goldsmith e Davenport (1989), chamado de método de semelhança (MCCLURE; SONAK; SUEN, 1999).

4.3.3.1 Elaboração dos Mapas Conceituais Gerais (MCG)

Os Mapas Conceituais Gerais (MCGs) foram gerados através da leitura de cada etapa, dos elementos comuns e não-comuns apontados pelos docentes. Os elementos foram identificados e classificados conforme sua hierarquia e correspondência. Os elementos apresentados com nomenclaturas distintas (exemplo: gráfica digital = representação gráfica), mas que expressavam o mesmo sentido, foram relacionados como um único elemento válido [(A) – MCp P3 – Apêndice 07]. Esta leitura foi expressa em três tabelas, uma para cada etapa — CP, CF e CI —, com a classificação e marcação dos elementos conforme os mapas elaborados pelos docentes. Após, se produziu um mapa geral para cada etapa, mantendo as relações hierárquicas, as proposições válidas com palavras de ligação e detalhamentos.

4.3.3.2 Elaboração dos Mapas Conceituais Comuns (MCC)

Para a elaboração dos elementos que compõem os Mapas Conceituais Comuns (MCCs) (Apêndice 16), foram identificados os elementos comuns apresentados nos MCs propostos pelos sujeitos. Os elementos foram relacionados

em mapas para cada uma das etapas com a classificação e marcação dos elementos conforme os mapas elaborados pelos docentes.

4.3.3.3 Elaboração dos Mapas Conceituais Médios (MCM)

Para a seleção dos elementos que compõem os MCMs (Apêndice 15), foram identificados: (a) o valor médio de elementos calculado para cada uma das etapas (CP, CI e CF) a partir do número total de elementos observados nos MCs elaborados pelos sujeitos; (b) os elementos comuns apresentados nos MCs pelos sujeitos, relacionados no mapa denominado mapa conceitual comum (MCC); e (c) a identificação das proposições e relações dos elementos (comuns e não-comuns) através do método de semelhança adaptado de Goldsmith e Davenport (1989), para c1. diferentes faixas hierárquicas e c2. a ligação entre os elementos que mantivessem as proposições lógicas válidas.

Esses mapas conceituais propostos pelo trabalho (MCG, MCC e MCM) também foram pontuados através da metodologia de pontuação estrutural (MCCLURE; SONAK; SUEN, 1999).

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 RESULTADOS – PRIMEIRA ETAPA

5.1.1 Parte I – Perfil dos sujeitos (docentes)

Na totalidade, os professores são arquitetos e urbanistas com formação complementar (Formação Pedagógica, Especialização ou Mestrado), e atuavam em outras disciplinas do curso (Informática Aplicada, Desenho Arquitetônico, Introdução a Construção Civil e Materiais de Construção) em diferentes semestres. Embora não esteja proposto no projeto político pedagógico do curso (PPP – EDI/2012), os profissionais com formação em arquitetura e urbanismo vêm ministrando a disciplina, o que parece se justificar pelo perfil profissional necessário e conhecimento mais específico.

5.1.2 Parte II – Percepções acerca da disciplina

A) Relação da disciplina de PA com as demais disciplinas do Curso Técnico em Edificações (EDI)

Segundo os sujeitos, a disciplina de projeto arquitetônico apresenta papel significativo no curso técnico de EDI. Embora não haja obrigatoriedade formal, a disciplina foi citada como pré-requisito para as outras, complementando e articulando os conteúdos trabalhados. O que seria explicado pela aplicação direta e indireta dos conhecimentos construídos na disciplina de projeto arquitetônico para atuação do profissional, técnico em edificações,

[...] em escritórios de arquitetura ou engenharia, desenhando, elaborando memoriais descritivos, cálculos de orçamento, levantamentos quantitativos, e em canteiros de obra, gerenciando, administrando, organizando tanto pessoal, quanto materiais, além de outras diversas atividades da área da construção civil (PPP – EDI/2012).

B) Métodos de avaliação utilizados para o acompanhamento da aprendizagem dos alunos, nas diferentes etapas da disciplina

Ao serem questionados sobre os métodos utilizados para a avaliação, os docentes revelaram que baseavam suas avaliações no acompanhamento das atividades em sala de aula e das atividades extra-classe: (1) desenvolvimento do projeto arquitetônico em meio digital; (2) correção dos trabalhos impressos (em cada fase do projeto – entregas parciais); e (3) através da apresentação oral final do projeto, conforme relatos abaixo:

A avaliação é feita principalmente ao longo das aulas, durante o atendimento individual ao aluno, através da correção de trabalhos impressos, tanto dos trabalhos entregues parcialmente ao longo da disciplina, como na “reentrega” final dos trabalhos. Também através da avaliação final oral onde os alunos explicam como desenvolveram os desenhos em 2D e 3D (P1)⁸.

Adoto o documento elaborado pelos professores, tanto de representação gráfica como de projeto arquitetônico, como um check list e anoto nos trabalhos entregues o que estiver errado. Este check list tem como objetivo uniformizar os critérios de avaliação (P1).

Durante as aulas observo os alunos desenhando no computador, e ao final de cada etapa de desenvolvimento do projeto avalio através de trabalhos impressos, a representação gráfica, a aplicação da legislação pertinente e a representação adequada dos elementos construtivos... Ao final da disciplina realizo uma defesa oral com os alunos onde solicito que eles expliquem, com suas palavras, como realizaram o projeto (P2).

A avaliação é realizada igualmente em todas as etapas da disciplina, através do desenvolvimento das atividades em sala de aula e dos trabalhos entregues impressos. A avaliação dos trabalhos é realizada de forma comparativa, os conceitos (notas) são estabelecidos através desta comparação e também verificando quanto o aluno conseguiu evoluir durante o semestre (P3).

Existe a possibilidade de “reentrega” de trabalhos. A cada entrega o aluno recebe de volta os trabalhos corrigidos, podendo discutir as correções com o professor e “reentregar” as devidas alterações, dessa forma contribuindo na aprendizagem do aluno (P3).

Esse processo utilizado é sustentado por Araújo, Menezes e Cury (2002) que afirmaram, sob um ponto de vista construtivista, que as ações não-esperadas ou não-pertinentes durante as atividades não são consideradas como erros, mas como componentes intelectuais valiosos a serem analisados. São esses supostos erros

⁸ Manifestações dos participantes em itálico. As citações e materiais produzidos pelos participantes foram identificados pela letra “P”, se diferenciado apenas pela numeração seqüencial. Os professores assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, portanto suas identidades serão preservadas assegurando o anonimato dos participantes.

que podem trazer informações preciosas na busca pelo entendimento dos processos mentais envolvidos na aprendizagem.

Analisando as formas de avaliação da disciplina, identificou-se o uso de métodos quantitativos ao longo do processo, sendo eles complementados por avaliações qualitativas intermediárias e final. Contudo, ressalta-se que na diagnose realizada não foi identificada a divisão entre os métodos de avaliação quantitativos e qualitativos da disciplina.

As práticas avaliativas precisam ser identificadas e analisadas, porque mais que o domínio de informações ou a aquisição de habilidades, é importante mapear as relações e as conexões produzidas pelo educando para a apropriação e a retenção dos saberes (SOUZA e BORUCHOVITCH, 2010).

C) Dificuldades encontradas para realização das avaliações na disciplina de PA

Houve divergências sobre as formas utilizadas serem suficientes para verificar a aprendizagem dos alunos. As entrevistas mostraram que apesar dos docentes afirmarem que os instrumentos avaliativos eram adequados ao trabalho desenvolvido na disciplina, eles encontravam dificuldades durante o processo avaliativo. E que não estavam totalmente satisfeitos com a forma de avaliação da aprendizagem. Em função do grande volume de material produzido em dupla pelos alunos (projetos, etapas) — o que demanda o trabalho de acompanhamento dos professores —, a identificação do nível e do processo de aprendizagem individual dos alunos não era percebida em sua totalidade, dificultando o alcance dos objetivos estabelecidos pela disciplina:

Encontro dificuldades para saber se os alunos que trabalharam juntos aprenderam a mesma coisa, geralmente eles dividem o trabalho, desenhos que devem ser realizados. Acredito que há necessidade de mais métodos de avaliação (P2).

Todo processo de avaliação demanda muito do professor em termos de tempo extraclasse e, mesmo assim, nem sempre a avaliação atinge seu objetivo plenamente (P1).

A dificuldade de avaliação foi percebida pelos docentes nas diferentes etapas da disciplina: (1) na avaliação do conhecimento prévio (etapa inicial do projeto); (2) do desenvolvimento do novo conhecimento; e (3) sua apropriação nas outras etapas (intermediária e final do projeto) da disciplina.

Alguns professores têm dificuldade em definir os parâmetros para a avaliação dos conteúdos específicos da disciplina e relataram que em muitas situações, utilizaram-se de meios subjetivos e comparativos para acompanhar a aprendizagem dos alunos.

As avaliações acabam sendo subjetivas, baseadas na experiência do docente (P2).

Não existe uma padronização dos critérios de avaliação, deixando muito na personalidade de cada professor, o que gera, algumas vezes, insegurança na hora de avaliar. Isso ocorre, principalmente quando o professor é iniciante na disciplina (P3).

Apesar das afirmações anteriores, os docentes conseguiram elencar individualmente (baseados no programa da disciplina) quais os conhecimentos que deveriam ser construídos nas diferentes etapas (prévios, intermediários e finais) da disciplina de projeto arquitetônico, considerando tais conhecimentos como parâmetros mínimos de aprendizagem dos conteúdos ensinados.

5.1.3 Parte III – Ferramenta digital – mapa conceitual

A) Conhecimento prévio dos professores sobre o MC

Os resultados mostraram que a ferramenta cognitiva era desconhecida por dois terços dos docentes, e que o restante conhecia a ferramenta, pois participara de atividade que envolvia o uso de mapa conceitual. Porém apenas conhecera o instrumento, mas nunca construía um mapa e desconhecia suas aplicações.

Para Nunes (2008), “a metodologia do MC ainda não é muito comum no contexto brasileiro, embora haja muitas possibilidades de se trabalhar pedagogicamente com esse recurso”. A falta de conhecimento impede sua aplicação, pois impossibilita que o professor utilize-se da construção dos mapas conceituais e dos benefícios que o recurso proporciona: identificar e explorar o conhecimento que o aluno já possui; mostrar aos alunos o que será apresentado ao longo do curso; manter a atenção dos alunos nos conceitos-chave e nas relações entre eles; reforçar a compreensão e aprendizagem por parte dos alunos; verificar a aprendizagem; avaliar o processo de ensino, durante ou após a conclusão da disciplina (TAROUCO; AMORETTI; FABRE; KONRATH; KELLER, 2000).

B) Interesse dos docentes em utilizar a ferramenta

Todos os docentes demonstraram interesse na utilização da ferramenta no processo de ensino e aprendizagem, como também em conhecer as possíveis aplicações dos mapas conceituais na disciplina de projeto arquitetônico:

Conhecer estratégias que possam permitir a visualização das estruturas e revelar as relações cognitivas individuais dos alunos a partir do conteúdo são muito importantes, principalmente em disciplinas de projeto arquitetônico, onde os alunos precisam compreender as diferentes variáveis e complexidades que envolvem o processo de desenvolvimento do projeto arquitetônico (P1).

Novas propostas metodológicas oxigenam a disciplina. Obriga-nos a parar e refletir sobre o que está sendo feito até o momento; Só ficamos preocupados em corrigir os trabalhos e não paramos para repensar as nossas ações como docentes. Refletir sobre a disciplina é muito importante (P2).

Apesar das diversas atividades docentes, preparação das aulas, acompanhamento de alunos e, por vezes, atividades administrativas, identificou-se o interesse pelo uso de novas metodologias, ferramentas e experiências que sejam aplicáveis na prática docente e possibilitem uma melhoria em suas atividades. Até mesmo professores sobrecarregados de trabalho, conforme ressaltam Freire e Shor (1986), têm curiosidade a respeito de alternativas, querem saber como usá-las em classe, se o método pode ser importante em sala de aula.

Possibilitar a reflexão sobre as metodologias utilizadas no contexto escolar, nesse sentido, significa pensar em uma tomada de decisões dirigidas a melhorar a prática docente, o ensino e, conseqüentemente, a aprendizagem dos alunos. Refletir sobre como direcionar a avaliação para esse caminho supõe pensar no objetivo de avaliar. Conforme Novak (1984), “se viermos a entender melhor os processos de aprendizagem humana e se aprendermos a aplicar este conhecimento no planejamento de novos programas instrucionais, a educação poderá ser quantitativa e qualitativa melhor do que tem sido”.

Utilizar instrumentos que evidenciem os processos de aprendizagem, como os mapas conceituais, possibilitará compreender a efetividade das propostas de ensino da disciplina e identificar os problemas de aprendizagem, tanto coletivos e principalmente individuais. Assim a avaliação da aprendizagem precisa ser construída como condição estratégica nos processos de ação docente, sejam elas

iniciais e/ou permanentes, incluindo o exercício da autoavaliação, e a avaliação pelos pares do trabalho que está sendo realizado.

5.2 RESULTADOS – SEGUNDA ETAPA

Os docentes elaboraram 16 mapas conceituais (Apêndice 02, 03 e 04) utilizando o programa IHMC CmapTools®. Esse software foi selecionado por ser gratuito⁹, possuir versão na língua portuguesa e ser de fácil manuseio. Nesta segunda etapa, os professores elaboraram mapas conceituais a partir da compreensão individual sobre os conhecimentos desenvolvidos e que serão construídos pelos alunos ao longo da disciplina de projeto arquitetônico, no Curso Técnico em Edificações do IFSul-rio-grandense – campus Pelotas.

Os mapas propostos pelos professores apresentaram relação com as etapas pré-definidas, sendo que todos desenvolveram pelo menos um mapa para cada uma delas: (a) 03 mapas e 07 submapas para os conhecimentos prévios (CP); (b) 03 mapas para os conhecimentos intermediários (CI); e (c) 03 mapas para os conhecimentos finais (CF) – (P1 – 10; P2 – 03 e P3 – 03).

5.2.1 Análise Qualitativa – elementos e suas relações

5.2.1.1 Elementos (itens, subitens e sub-subitens)¹⁰ observados nos Mapas Conceituais dos conhecimentos prévios (MCcp), Mapas Conceituais dos conhecimentos intermediários (MCci) e Mapas Conceituais dos conhecimentos finais (MCcf)

O número total de elementos¹⁰ incluídos nos mapas nas diversas fases do conhecimento elaborados a partir dos docentes, independentemente da sua posição hierárquica ou repetição, foi de 168 (Tabela 01). A média de elementos para os diferentes conhecimentos foi de 20,3 para prévios, 16,3 intermediários e 19,3 para os finais (Tabela 01).

⁹ Disponível em: <<http://cmap.ihmc.us/download/>>.

¹⁰ Elementos foram definidos como: itens, subitens e sub-subitens, conforme os níveis hierárquicos identificados nos mapas conceituais desenvolvidos pelos docentes. Os elementos estão identificados conforme cada uma das etapas pré-definidas no Apêndice 08.

Tabela 01. Número individualizado e média de elementos identificados por mapa conceitual elaborado pelos docentes para os conhecimentos prévios, conhecimentos intermediários e conhecimentos finais

Professores	Conhecimentos Prévios	Conhecimentos Intermediários	Conhecimentos Finais	Total	Média
Mapas	03	03	03	09	03
P1	29	06	04	39	13
P2	16	24	13	53	17,66
P3	16	19	41	76	25,33
Total	61	49	58	168	56
Média	20,3	16,33	19,33	18,66	18,66

Para os conhecimentos prévios, o número de elementos (29) encontrados no mapa P1 representou 47,5% do total de todas as observações (Tabela 01), sendo bem superior à média da etapa. Isso caracterizou a proposta de P1 da necessidade de aplicação dos conhecimentos trabalhados em outras disciplinas para desenvolvimento do PA. Segundo Duarte (2005), é importante que o aprendizado de projeto arquitetônico ocorra com a construção do conhecimento a partir do inter-relacionamento dos conteúdos desenvolvidos pelas diferentes disciplinas do currículo do curso.

O inter-relacionamento pode ser evidenciado através do uso de mapas conceituais, ao serem incorporados aos processos de ensino e aprendizagem. Ao favorecer a identificação dos conhecimentos prévios do aluno, os mapas conceituais orientam as ações e intervenções docentes, buscando o aperfeiçoamento do ensino e a ampliação da aprendizagem. Souza (2005) afirma que para a ocorrência da *aprendizagem significativa*, é essencial determinar o que o aluno já sabe para, posteriormente, introduzir conceitos novos adequadamente. Esses conhecimentos serão fundamentais, pois atuam como pontos de *ancoragem*¹¹ para a construção das novas informações.

Com relação aos conhecimentos intermediários, o número de 24 elementos encontrados no mapa P2 foi superior à média de 19 elementos da etapa (Tabela 01), representando 48,9% do total dessas observações. A proposta de P2 se

¹¹ David Ausubel (1978) utilizou o termo “ancoragem”, para explicar a sua Teoria da Aprendizagem Significativa, onde os conhecimentos prévios seriam os suportes em que o novo conhecimento se apoiaria.

caracterizou pela valorização (numérica) desses conhecimentos intermediários, etapa em que são construídos os conhecimentos sobre a teoria de projeto arquitetônico, legislações urbanísticas e normas técnicas, conforme elementos apresentados nos mapas elaborados pelos docentes.

Para os conhecimentos finais, o número médio de elementos observados foi de 19,33. O mapa elaborado por P3 mostrou 41 elementos representando 70,6% do total de observações para etapa (Tabela 01). O mapa de P3 demonstrou a importância da etapa final para o docente, ou seja, a relevância que a construção do projeto final do PA tem no processo de aprendizagem da disciplina. Florio (2007) relatou que os conhecimentos devem ser suficientes para que o aluno possa responder aos problemas de modo técnico e preciso. Nessa etapa deveria ocorrer o resgate e aplicação dos conhecimentos desenvolvidos e aprimorados ao longo da disciplina de PA.

As variações observadas entre os professores nas diferentes fases quanto ao número de elementos propõem um foco diferencial e subjetivo sobre cada etapa da disciplina havendo, por parte de cada um, a diferenciação de importância (numérica). Esses resultados indicam que existiram diferenças nas estruturas de conhecimento concebidas para as etapas a partir de cada professor, e que o mapa conceitual pode representar essas diferenças.

5.2.1.2 *Palavras de enlace/ligação, Proposições lógicas e Ligações cruzadas/interligações dos elementos observados nos MCcp, MCci e MCcf.*

O mapa conceitual, compreendido como uma ferramenta de representação do conhecimento, necessita apresentar características que evidenciem as relações entre um conjunto de conceitos. Essas relações são possíveis a partir da utilização de *palavras de enlace/ligação*, que se configuram em *proposições* com significado lógico, do ponto de vista semântico, e *linhas de ligação/entrecruzamento*, identificadas entre conceitos localizados em diferentes ramos hierárquicos.

As inter-relações entre elementos, identificadas através da análise dos mapas conceituais elaborados, apresentaram *palavras de enlace*. No total, foram encontradas 63 palavras (Tabela 02), cuja média foi de 07 *palavras de enlace* por mapa. Os mapas para conhecimentos intermediários (CI) e conhecimentos finais (CF) elaborados por P1 apresentaram 01 (Tabela 02) *palavra de enlace*, abaixo da

média identificada por mapa. Esse resultado pode ser explicado pela utilização de “frases completas” (Figura 04) como elemento de ligação entre conceitos.

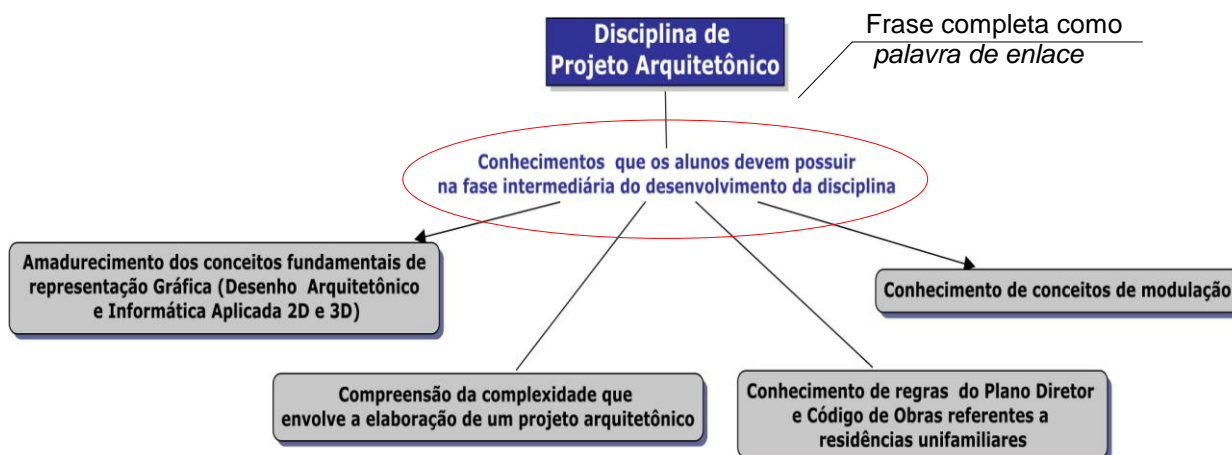


Figura 04 – Mapa conceitual para os conhecimentos intermediários, proposto por P2.

A compreensão do conhecimento a partir dos mapas conceituais pode ser verificada a partir da quantidade ou do conjunto de palavras de enlace que foram empregadas nos mapas. No entanto, conforme R. Wetzker & C. Zimmermann e C. Bauckhage (2008), a quantidade não significa qualidade. Novak (2010) ressalta que para a compreensão dos conceitos, é preciso ser seletivo ao identificar as ligações cruzadas/interligações e tão preciso quanto possível ao estabelecer palavras de ligação/enlace que interliguem os elementos.

Tabela 02. Número individualizado e média de *palavras de enlace/ligação* identificadas por mapa conceitual elaborado pelos docentes para os conhecimentos prévios, conhecimentos intermediários e conhecimentos finais.

Professores	Conhecimentos Prévios	Conhecimentos Intermediários	Conhecimentos Finais	Total	Média
Mapas	03	03	03	09	03
P1	07	01	01	09	03
P2	10	07	10	27	09
P3	06	08	13	27	09
Total	23	16	24	63	07
Média	7,66	5,33	08	07	01

A utilização de palavras de enlace é uma das características que diferenciam os mapas conceituais dos mapas mentais e fluxogramas comuns. A escolha acurada

dessas palavras é um exemplo das dificuldades encontradas durante a construção dos mapas conceituais. Isso pode ser explicado pela dificuldade inicial de compreensão da relação entre os conceitos e/ou dos significados de alguns conceitos durante o processo de aprendizagem nas disciplinas.

A partir do maior número de proposições realizadas com palavras de enlace/ligação adequadas, será possível um maior número de ligações cruzadas. O que permite identificar que os conceitos podem construir outras proposições lógicas. Esse processo envolve o que Bloom (1956) identificou como desempenho cognitivo, ou seja, quando o aluno é capaz de realizar a avaliação e síntese do seu próprio conhecimento. A produção de mapas conceituais é uma forma de desenvolver e estimular o desempenho cognitivo. Esmondson (2000) ressaltou que a produção de mapas conceituais pode ser uma ferramenta de avaliação nos processos de ensino e aprendizagem.

As *Palavras de enlace (de ligação)* devem ser aplicadas corretamente, unindo dois ou mais termos conceituais, configurando uma *proposição* com significado lógico.

Para o total de 111 proposições válidas (Tabela 03) encontradas nos Mapas Conceituais, foi obtida a média de 13 proposições por mapa. As palavras selecionadas para ligar os conceitos se mostraram adequadas para compreensão do significado proposto pelos sujeitos no processo de organização do conhecimento nas diferentes etapas pré-estabelecidas.

As *proposições lógicas* apresentadas possibilitaram a leitura dos mapas no sentido de cima para baixo (Figura 05). Entretanto, Costamagna (2001) afirma que o indicado durante a elaboração dos mapas conceituais (MCs) segundo o ordenamento lógico, é que ele permita uma leitura de cima para baixo ou de baixo para cima, explorando relações entre todos os conceitos, de modo a facilitar maiores possibilidades de inter-relações.

Esse resultado se atribui à falta de familiaridade dos sujeitos com os mapas conceituais, como também da utilização do programa *Cmap Tools*. Cabe ressaltar a necessidade de preparação dos sujeitos, com capacitação maior para utilização da ferramenta nos processos de ensino e aprendizagem da disciplina de projeto arquitetônico. Esse pressuposto parece obrigatório, visto que os docentes, nessa situação, serão os responsáveis pelo processo de capacitação e utilização de mapas conceituais com os alunos.

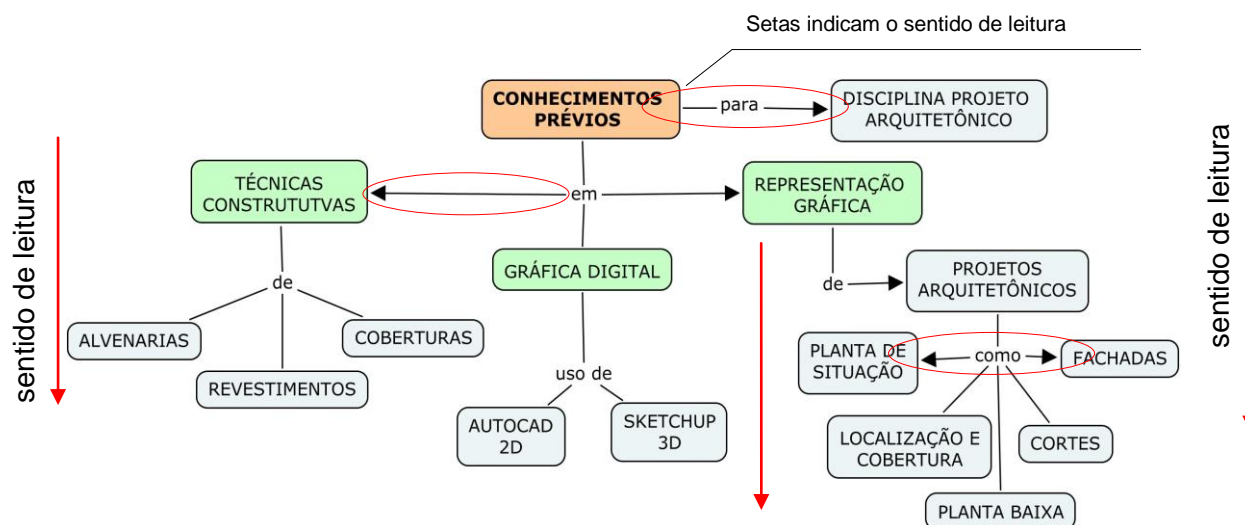


Figura 05 - Mapa conceitual para os conhecimentos prévios proposto por P3.

Tabela 03. Proposições individualizadas e médias com significado lógico identificadas por mapa conceitual elaborado pelos docentes para os conhecimentos prévios, conhecimentos intermediários e conhecimentos finais.

Professores	Conhecimentos Prévios	Conhecimentos Intermediários	Conhecimentos Finais	Total	Média
Mapas	03	03	03	09	03
P1	23	03	03	29	9,66
P2	10	17	04	31	10,33
P3	10	13	28	51	17
Total	43	33	35	111	12,33*
Média	14,33	11	11,66	12,33*	01

(*) As proposições válidas foram arredondadas para fins de análise. Valores acima de 0,5 foram arredondados para cima e menores que 0,5 foram arredondados para baixo.

Durante a construção do mapa conceitual, é preciso buscar ligações cruzadas ou *linhas de entrecruzamento* (Novak e Cañas, 2010). Elas ajudam a ilustrar como os conceitos se relacionam em diferentes níveis hierárquicos ou domínios do conhecimento.

O Mapa Conceitual Geral (MCG)¹² (Apêndice 13) construído a partir dos mapas conceituais dos sujeitos apresenta possibilidades de *linhas de entrecruzamentos/ligações cruzadas*. Contudo, não foi possível identificar essas ligações, apesar de exemplificadas durante a capacitação prévia dos sujeitos para construção dos mapas conceituais individuais. Essas ligações proporcionariam conexões entre os conteúdos de tal modo que esses conteúdos se complementariam e se integrariam conforme o ensino e a aprendizagem se processassem, caracterizando um avanço no aprendizado e possibilitando mais uma via de avaliação qualitativa do processo educativo.

Segundo Novak e Cañas (2010), na elaboração de conhecimento novo, as ligações cruzadas muitas vezes representam saltos criativos por parte do produtor de conhecimento. Há duas características dos mapas conceituais importantes na facilitação do pensamento criativo: a capacidade de buscar e caracterizar novas ligações cruzadas, e a estrutura hierárquica que é representada num bom mapa conceitual.

5.2.1.3 Hierarquia dos elementos observados nos MCcp, MCci e MCcf

Os mapas conceituais desenvolvidos pelos sujeitos, a partir da proposta das etapas pré-definidas para a elaboração dos mapas conceituais, apresentaram média de quatro (04) níveis hierárquicos (Tabela 04). Esses níveis foram caracterizados por uma sequência que parte de conceitos mais inclusivos (item), passando por níveis intermediários (subitem), e os mais específicos (sub-subitem/detalhamento).

A leitura dos mapas elaborados pelos docentes possibilitou a identificação dos conceitos mais abrangentes em relação aos mais específicos. A organização gráfica do mapa de P1 mostra ser predominantemente horizontal (Figura 06), diferenciando-se dos mapas de P2 e P3, que apresenta a distribuição dos conceitos de forma vertical (Figuras 07 e 08).

¹² MCG (cp, ci e cf). Mapas Conceituais Gerais de cada uma das etapas pré-definidas a partir dos elementos (item, subitens e sub-subitens) identificados nos mapas elaborados pelos docentes.

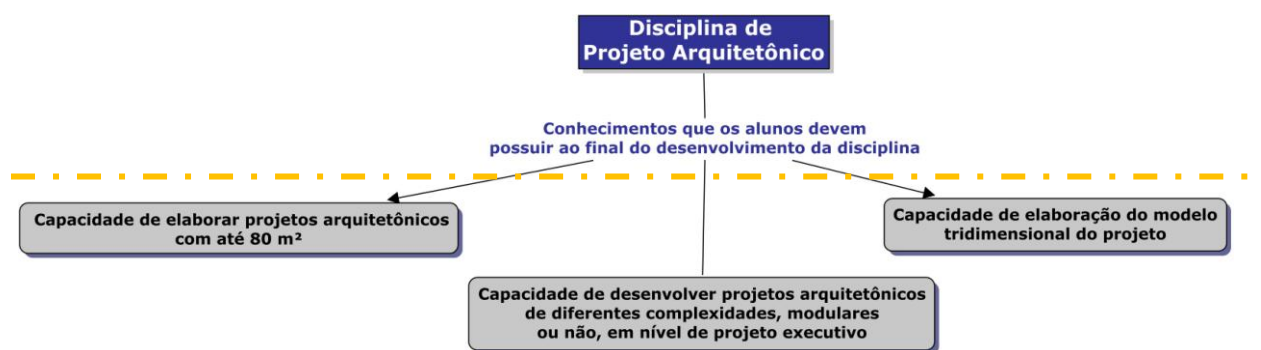


Figura 06 – Mapa conceitual para os conhecimentos prévios proposto por P1.

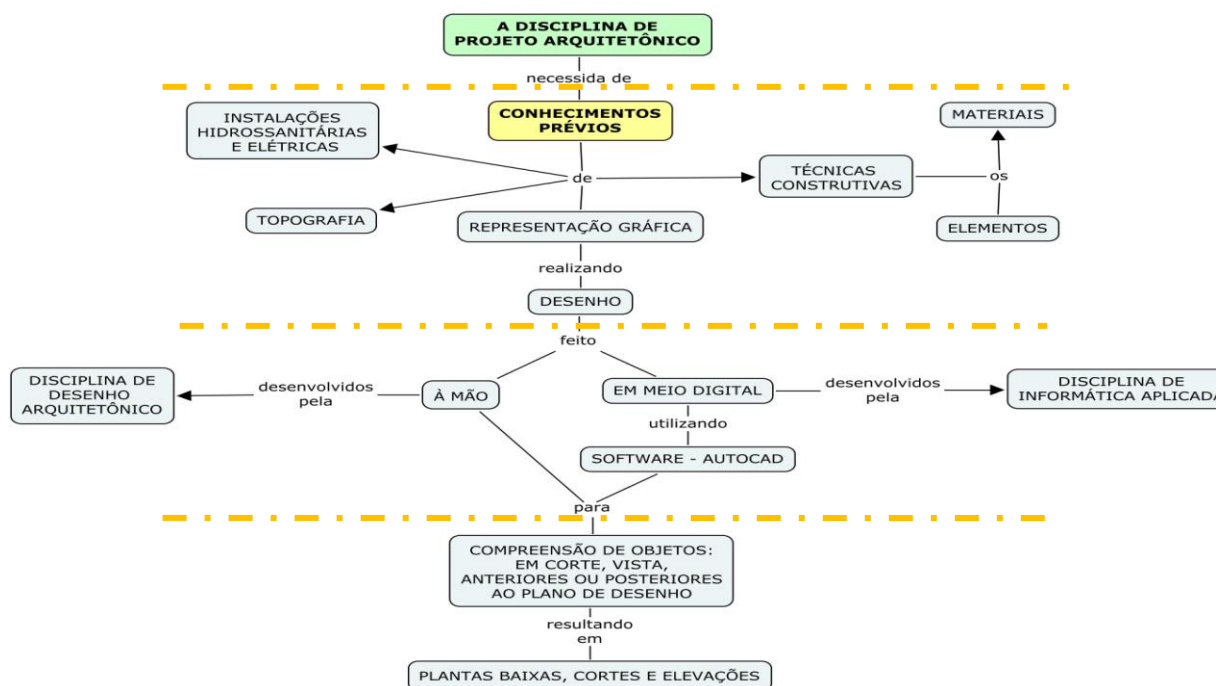


Figura 07 – Mapa conceitual para os conhecimentos prévios proposto por P2.

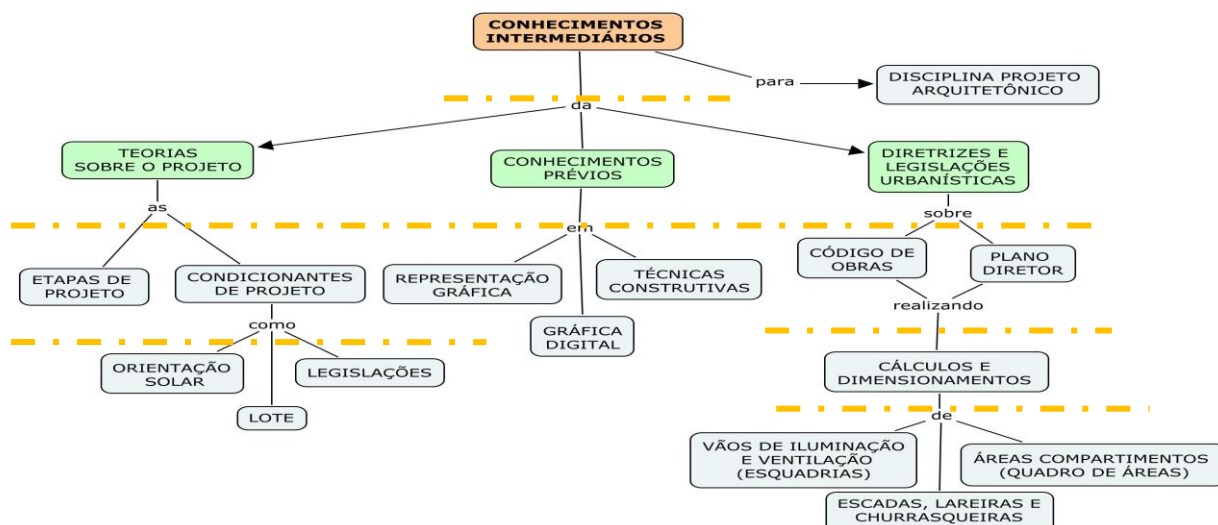


Figura 08 - Mapa conceitual para os conhecimentos intermediários proposto por P3.

Mesmo com essa variação na organização gráfica, a disposição dos elementos de forma hierárquica pode ser identificada por meio da utilização de cores, tamanho e estilo de fontes. Também foi possível incluir figuras representativas ou ícones, e realizar ligações com elementos externos, como páginas da web, aplicações ou até mesmo outros mapas conceituais. Essas diferenciações através de símbolos gráficos e o uso de outros recursos, favorecidos pelo uso do programa *Cmap Tools*, são formas de comunicação em mapas conceituais (linguagens visuais), sendo assim capazes de garantir a qualidade e validade da representação do conhecimento no contexto definido.

Esses resultados obtidos são corroborados por Ausubel, Novak e Hanesian (1980) e por Moreira (2006), pela afirmação de que aprender implica a organização hierárquica do conteúdo na estrutura cognitiva. Segundo Ontoria et al. (2005) e Moreira (2006), o estabelecimento de relações e correlações entre os conceitos que integram a hierarquia evidencia uma compreensão mais ampla das distinções, relações e semelhanças que particularizam os conceitos.

Tabela 04. Níveis de hierarquia individualizados e média identificados nos mapas conceituais elaborados pelos docentes para os conhecimentos prévios, conhecimentos intermediários e conhecimentos finais

Professores	Conhecimentos Prévios	Conhecimentos Intermediários	Conhecimentos Finais	Total	Média
Mapas	03	03	03	09	03
P1	03	02	02	07	2,33*
P2	04	05	06	15	5
P3	04	04	04	12	4
Total	11	11	12	34	11,33*
Média	3,66*	3,66*	04	11,33*	3,77*

(*) Os níveis de hierarquia acima foram arredondados para fins de análise, visto que os níveis só podem ser considerados como números inteiros. Valores acima de 0,5 foram arredondados para cima e menores que 0,5 foram arredondados para baixo.

5.2.2 Análise Quantitativa – pontuação dos MCcp, MCci e MCcf.

Os escores obtidos nos mapas conceituais a partir do método descrito por Novak e Gowin (1984) são apresentados nas tabelas 06, 07 e 08, conforme a etapa de conhecimento pré-definida para sua elaboração. A tabela 05 apresenta as

pontuações obtidas para todas as etapas da disciplina de PA (CP, CI e CF) dos mapas conceituais elaborados pelos sujeitos.

Tabela 05. Pontuações obtidas para as variáveis observadas: proposições lógicas (PV), relações hierárquicas (RH), ligações cruzadas (LC), detalhamentos válidos (DV) e elementos válidos (EV), todas as etapas da disciplina de PA identificadas nos mapas conceituais elaborados pelos docentes

Professores	PV (peso 1)	RH (peso 5)	LC (peso 10)	DV (peso 1)	EV (peso 1)	Escore Total
P1	23	15	0	1	29	68
P2	10	20	0	0	16	46
P3	10	20	0	0	16	46
P1	03	10	0	0	06	19
P2	17	25	0	1	24	67
P3	13	20	0	1	19	53
P1	03	10	0	0	04	17
P2	04	30	0	1	13	48
P3	28	20	0	1	41	90
Total	111	170	0	5	168	454
Média	12,33	18,89	0	0,56	18,87	50,44
D. P.	8,41	6,14	0	0,5	10,83	21,87
C. V.	68,16	32,49	0	89,44	58,03	43,36

D.P. – desvio padrão C.V. – coeficiente de variação

Nota: o valor apresentado na coluna representa o peso dentro dos parênteses multiplicado pelo nº de observações para variável no mapa da etapa.

O resultado médio obtido para o escore total (Tabela 05) das variáveis observadas, a partir dos MCs dos professores nas três etapas de elaboração, foi de 50,44 pontos, variando de 17 a 90 pontos. De uma maneira geral, os professores foram capazes de hierarquizar validamente os elementos, variando a organização de seus mapas de dois a seis níveis de hierarquia, sendo a média de 18,89 pontos (Tabela 05).

Os mapas conceituais foram heterogêneos em relação ao número de proposições/ligações válidas, variando de três a 28 proposições com média de 12,33 (Tabela 05). O mesmo ocorreu para o número de elementos válidos, porém essa

variável apresentou uma maior variação, de quatro a 41 pontos. Conforme Mc Clure, Sonak e Suen (1999), essa variação entre os escores observados são comuns, pois a diferença pode ser característica do que está sendo avaliado, como também do método de avaliação utilizado. Nesse caso, as variações podem ser justificadas pelo fato de que cada sujeito enfatizou os conhecimentos de uma etapa, diferentemente. O sujeito P1 priorizou os conhecimentos prévios (CP); o P2, os conhecimentos intermediários (CI); e o sujeito P3, os conhecimentos finais (CF), conforme escores apresentados na tabela 05.

Não foram observadas ligações cruzadas em nenhuma etapa (Tabela 06, 07 e 08) nos mapas conceituais (MC) propostos pelos sujeitos, embora consideradas para os escores calculados, visto que Moreira (1997) relatou que as relações cruzadas representam o nível mais elaborado de conhecimento sobre um domínio.

Tabela 06. Pontuações para os conhecimentos prévios para as variáveis observadas: proposições lógicas (PV), relações hierárquicas (RH), ligações cruzadas (LC), detalhamentos válidos (DV) e elementos válidos (EV) nos mapas conceituais elaborados pelos docentes

Professores	PV (peso 1)	RH (peso 5)	LC (peso 10)	DV (peso 1)	EV (peso 1)	Escore Total
P1	23	15	0	1	29	68
P2	10	20	0	0	16	46
P3	10	20	0	0	16	46
Total	43	55	0	1	61	160
Média	14,3	18,33	0	0,33	20,33	53,33
D. P.	6,13	2,53	0	0,55	6,12	10,37
C. V. %	42,76	12,84	0	166,66	30,14	19,44

D.P. – desvio padrão C.V. – coeficiente de variação

Nota: o valor apresentado na coluna representa o peso dentro dos parênteses multiplicado pelo nº de observações para variável no mapa da etapa.

Os resultados quantitativos para os conhecimentos prévios apontaram um escore médio de 53,33 pontos (Tabela 06). Os mapas conceituais elaborados pelos docentes P2 e P3 apresentaram a mesma pontuação, um total de 46 pontos (Tabela 06), demonstrando percepções semelhantes sobre os conhecimentos dessa etapa. Já P1 apresentou um escore de 68 pontos acima do escore médio calculado.

Tabela 07. Pontuações para os conhecimentos intermediários para as variáveis observadas: proposições lógicas (PV), relações hierárquicas (RH), ligações cruzadas (LC), detalhamentos válidos (DV) e elementos válidos (EV) nos mapas conceituais elaborados pelos docentes

Professores	PV (peso 1)	RH (peso 5)	LC (peso 10)	DV (peso 1)	EV (peso 1)	Escore Total
P1	03	10	0	0	06	19
P2	17	25	0	1	24	67
P3	13	20	0	1	19	53
Total	33	55	0	2	49	139
Média	11	18,33	0	0,66	16,33	46,33
D. P.	5,89	6,24	0	0,47	7,59	20,15
C. V.	53,53	34,02	0	70,71	46,45	43,50

D.P. – desvio padrão C.V. – coeficiente de variação

Nota: o valor apresentado na coluna representa o peso dentro dos parênteses multiplicado pelo nº de observações para variável no mapa da etapa.

Para os conhecimentos intermediários, o escore da pontuação de P2 foi de 67 pontos, acima da média calculada para a etapa de 46,33 pontos (Tabela 07). Essa pontuação pode ser explicada pelo número maior de proposições válidas (PV) e elementos válidos (EV) apresentados pelo sujeito, 17 e 24 respectivamente. Esses valores foram superiores aos encontrados para P1 (três e seis) e por P3 (13 e 19), como também pelo escore 25 para a variável hierarquia, acima da média do escore da etapa, 18,33 pontos (Tabela 07). A maior variação nos escores obtidos nos MCs elaborados pelos docentes ocorreu na etapa dos conhecimentos finais. O escore médio da etapa foi de 51,66 pontos, variando de 17 a 90 pontos (Tabela 08).

Tabela 08. Pontuações para os conhecimentos finais para as variáveis observadas: proposições lógicas (PV), relações hierárquicas (RH), ligações cruzadas (LC), detalhamentos válidos (DV) e elementos válidos (EV) nos mapas conceituais elaborados pelos docentes.

Professores	PV (peso 1)	RH (peso 5)	LC (peso 10)	DV (peso 1)	EV (peso 1)	Escore Total
P1	03	10	0	0	04	17
P2	04	30	0	1	13	48
P3	28	20	0	1	41	90
Total	35	60	0	2	58	155
Média	11,66	20	0	0,66	19,33	51,66
D. P.	11,53	8,16	0	0,47	15,76	29,91
C. V.	99,03	40,82	0	70,71	81,49	57,90

D.P. – desvio padrão C.V. – coeficiente de variação.

Nota: o valor apresentado na coluna representa o peso dentro dos parênteses multiplicado pelo nº de observações para variável no mapa da etapa.

5.3 MAPAS CONCEITUAIS GERAIS DOS CONHECIMENTOS POR ETAPAS (MCGcp, MCGci E MCGcf) E MAPAS CONCEITUAIS MÉDIOS (MCM)

5.3.1 Mapas Conceituais Gerais dos conhecimentos por etapas (MCGcp, MCGci e MCGcf)

Os Mapas Conceituais Gerais (MCG) (CP, CI e CF) construídos a partir de todos os elementos elencados, comuns e não-comuns, nos mapas elaborados pelos sujeitos, possibilitaram uma visão global das etapas (Apêndice 13). Apresentando os conhecimentos identificados pelos docentes da disciplina na forma de conceitos-chave e conhecimentos a serem ensinados.

A organização dos mapas conceituais (MCcp, MCci e MCcf) indica um sequenciamento dos conhecimentos desenvolvidos nas três etapas da disciplina (conhecimentos prévios (CP) – Figura 09, conhecimentos intermediários (CI) – Figura 10 e conhecimentos finais (CF) – Figura – 11). Essa configuração pode estabelecer para os docentes uma base para a inclusão de elementos, tanto quanto seja o interesse, para o aprofundamento e aprimoramento das informações necessárias a serem trabalhadas na disciplina de projeto arquitetônico. Contudo, faz-se necessário que sejam utilizados (adicionados) elementos que contemplem a hierarquia, lógica e interligações caso necessário.

O total de elementos observados nos Mapas Conceituais Gerais (MCGs) para as etapas (CP, CI e CF) da disciplina de PA foi de 193, variando o número de elementos entre cada uma das etapas.

O MCG para os conhecimentos prévios (MCGcp) apresentou o maior número de elementos — 118 (Figura 09) — correspondendo, portanto, a 61,13% do total observado.

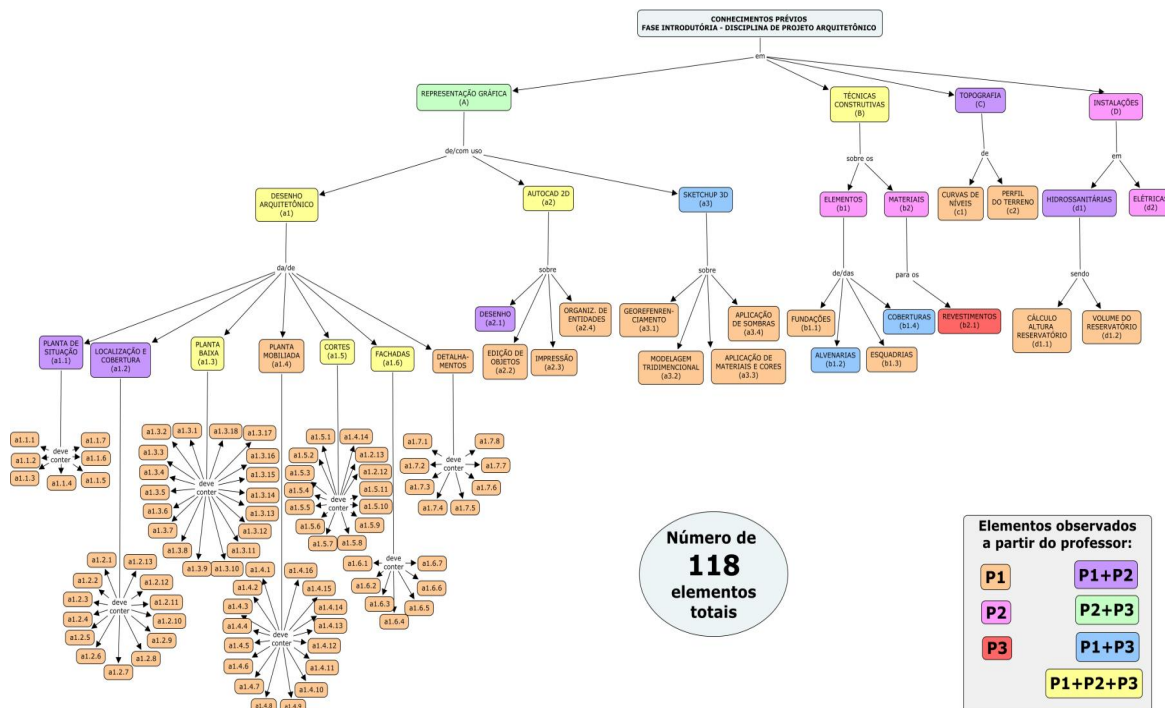


Figura 09 – Mapa Conceitual Geral dos Conhecimentos Prévios (MCGcp) a partir dos mapas elaborados pelos docentes.

Já para os conhecimentos intermediários (Figura 10) e finais (Figura 11), o número de elementos observados foi de 35 e 40, representando 18,13% e 20,73% dos elementos totais observados, respectivamente. Essa variação pode ser explicada pela diferença de número de elementos apresentado por cada professor em etapas diferentes da disciplina, demonstrando a diferença de enfoque no ensino da disciplina de cada um dos sujeitos.

Dessa forma, os mapas conceituais gerais (MCGs) podem ser definidos como a soma dos elementos totais apontados, partindo da visão dos docentes. Porém não podem ser definidos como uma visão consensual entre eles, uma vez que cada um priorizou uma etapa diferente da disciplina. De acordo com Moreira (1997), o professor que utilizar essa ferramenta como recurso instrucional deverá sempre ter compromisso com a clareza e a completeza, evitando assim apresentar um mapa conceitual muito complexo, o que fatalmente trará muita dificuldade de interpretação pelos alunos.

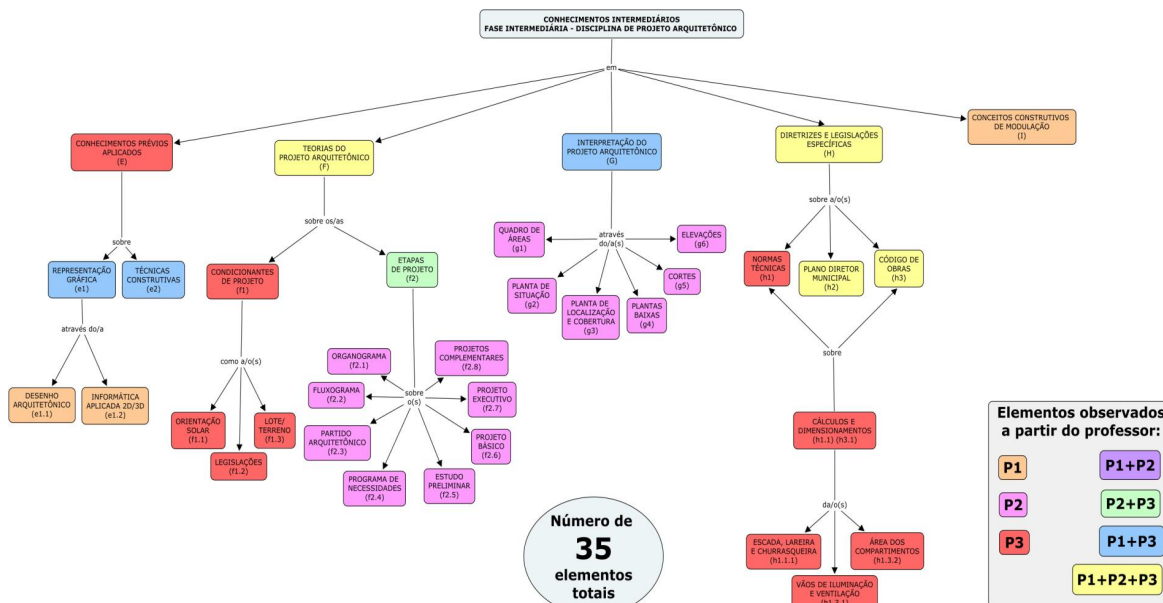


Figura 10 – Mapa Conceitual Geral dos Conhecimentos Intermediários (MCGci) a partir dos mapas elaborados pelos docentes.

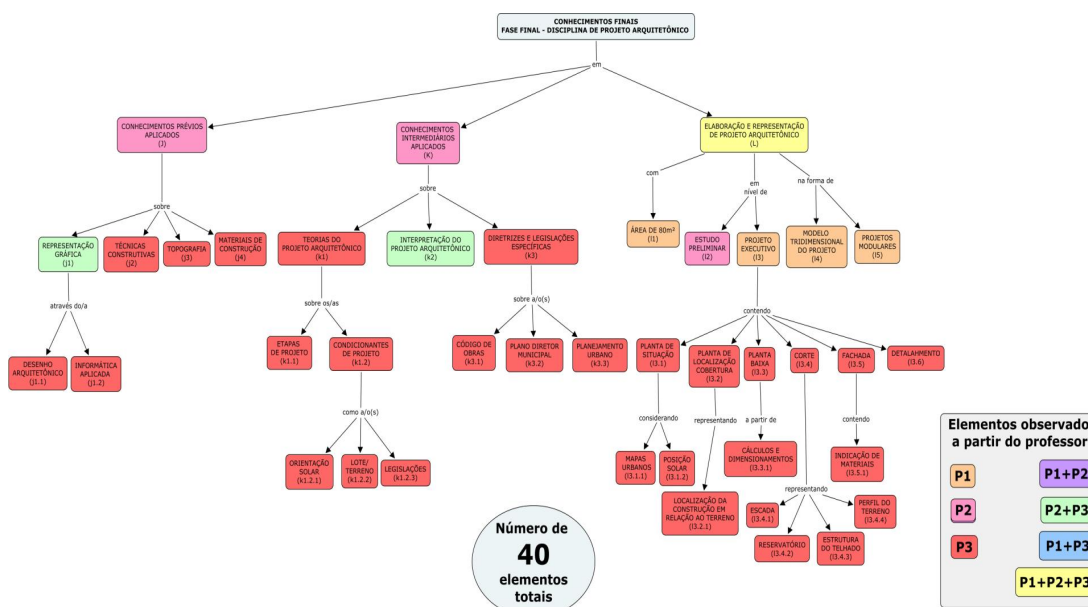


Figura 11 – Mapa Conceitual Geral dos Conhecimentos Finais (MCGcf) a partir dos mapas elaborados pelos docentes.

5.3.2 Mapas Conceituais Médios (MCM)

Dado o elevado valor total de elementos elencados nas diferentes etapas e a necessidade de não se apresentar um mapa conceitual complexo, fez-se necessária a elaboração de uma proposta de Mapa Conceitual Médio (MCM). Esse mapa deveria contemplar e abarcar um número médio de elementos próximos a média observada para cada etapa (Apêndice 15). Assim, os Mapas Conceituais Médios

(MCM) foram gerados a partir dos elementos comuns propostos pelos mapas conceituais elaborados pelos sujeitos, como referencial para a possível utilização como instrumento de acompanhamento dos processos de aprendizagem e avaliação.

5.4 MAPAS MÉDIOS DOS CONHECIMENTOS POR ETAPAS (MCMcp, MCMci E MCMcf)

Os MCMs (Apêndice 15) elaborados como instrumentos para o acompanhamento do processo de aprendizagem da disciplina de projeto arquitetônico no curso TE foram construídos a partir da metodologia proposta pelo autor. (I) Como parâmetro para definição dos números de elementos para cada mapa conceitual médio, definiu-se a utilização dos valores médios observados para cada uma das três etapas: CP – 20 elementos, CI – 16 elementos e CF – 19 elementos. Partindo destes últimos, (II) foram identificados os elementos comuns apresentados pelos sujeitos nos MCs para cada uma das etapas pré-definidas (Mapa Conceitual Comum – MCC – Apêndice 14): (a) conhecimentos prévios = 15 elementos comuns; (b) conhecimentos intermediários = oito (08) elementos comuns; e (c) conhecimentos finais = três (03) elementos comuns. Visto o baixo número de elementos comuns identificados e a proposição de Novak e Cañas (2010) — de que o mapa conceitual seja capaz de, através de um número suficiente de conceitos, possibilitar a compreensão de um determinado conteúdo —, (III) buscou-se a adição ou retirada, verificando a necessidade, de elementos que garantissem a compreensão dos conhecimentos para cada etapa. Para tanto, foi levada em consideração a identificação da proposição lógica e hierárquica formada por cada um dos elementos comuns.

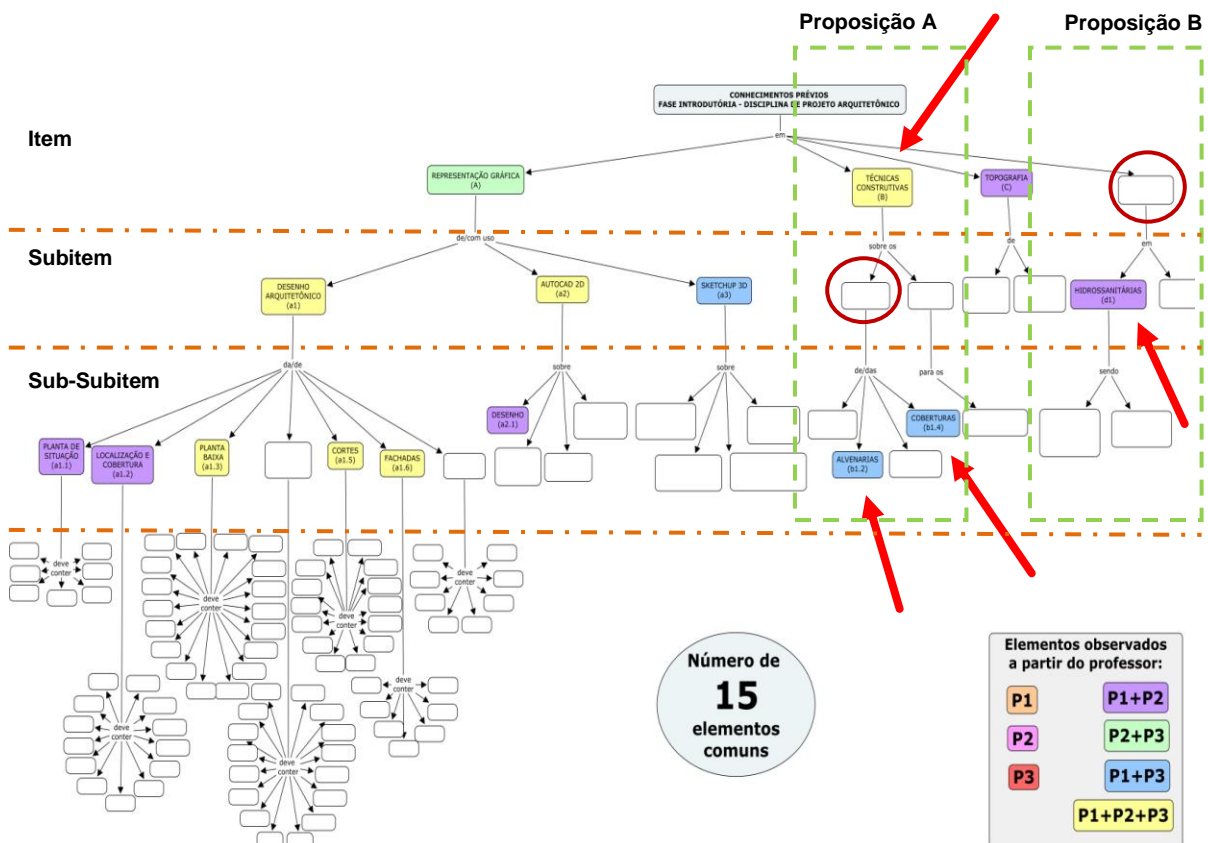
5.4.1. Elaboração dos MCM por etapas

5.4.1.1 Mapa Conceitual Médio – conhecimentos prévios (MCMcp)

No mapa conceitual dos elementos comuns para o conhecimento prévio (Figura 12), a proposição A foi formada pelo item – *técnicas construtivas* (P1+P2+P3) e os sub-subitens – *alvenarias* e *coberturas* (P1+P3), demonstrando uma hierarquia lógica. No entanto não apresentam elementos de ligação. Dentro da

proposta de MCs, a correta proposição hierárquica necessita apresentar um elemento intermediário, no caso o subitem – *elemento* (Figura 12), citado no mapa elaborado por P2 (Apêndice 03). Para a proposição lógica B: o subitem – *hidrossanitárias* (P1+P2), está ligado a elemento-chave do mapa – *conhecimentos prévios*. Dessa maneira, quando incorporado o item – *instalações*, a hierarquia e a proposição lógica tornam-se válidas dentro do conceito de mapas.

Além dos elementos item=*instalações* e subitem=*elementos* (Figura 13), foi necessário incorporar mais três elementos que totalizassem a média calculada de 20 elementos para a etapa conhecimentos prévios. Os elementos faltantes foram selecionados pelo critério da sua relação direta com o nível de hierarquia (elementos mais inclusivos com os menos inclusivos), além da sua interdependência com o elemento.



Detalhamentos

Figura 12 – Mapa Conceitual dos Conhecimentos Prévios (MCCpc) dos elementos comuns.

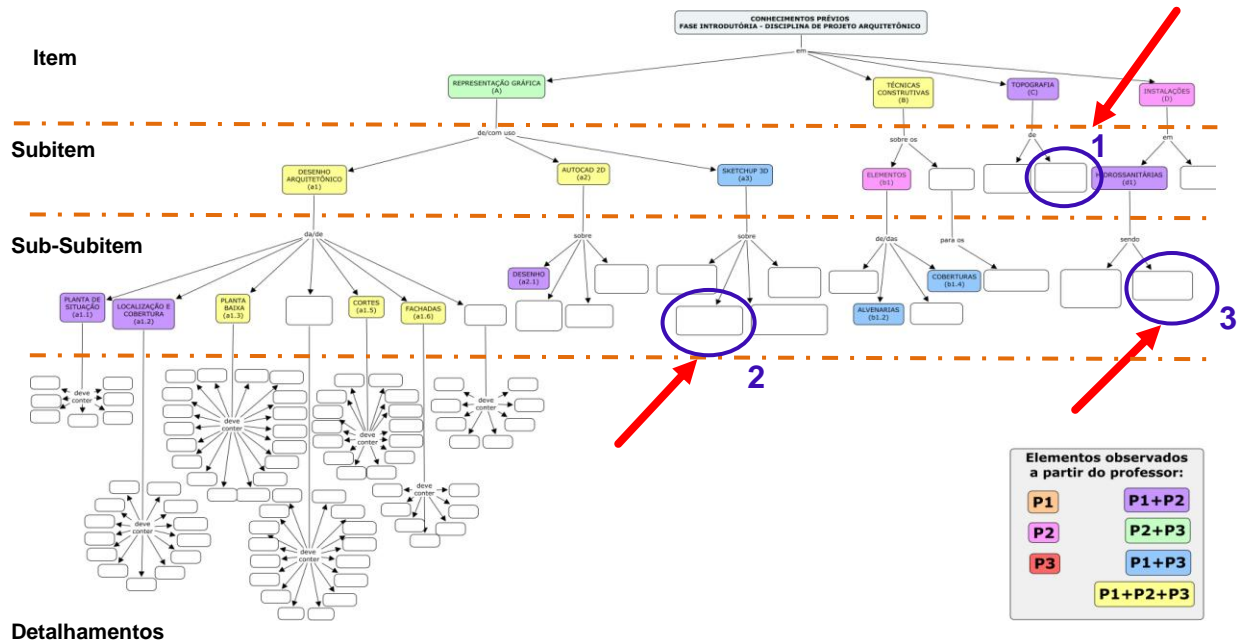


Figura 13 – Mapa Conceitual Médio dos Conhecimentos Prévios (MCMcp) com 17 elementos.

No mapa acima (Figura 13), foram adicionados os seguintes elementos: 01– subitem = *perfil do terreno*, foi incorporado ao item *topografia*; 02– sub-subitem = *modelagem tridimensional* ao subitem – *SkechUp 3D*; e 03– sub-subitem = *volume do reservatório*, foi incorporado ao subitem – *hidrossanitárias*. Além da relação hierárquica mantida, os elementos selecionados complementaram o sentido da proposição prévia formada, totalizando a média calculada de 20 para o número de elementos da etapa (Figura 14), como proposto pela metodologia.

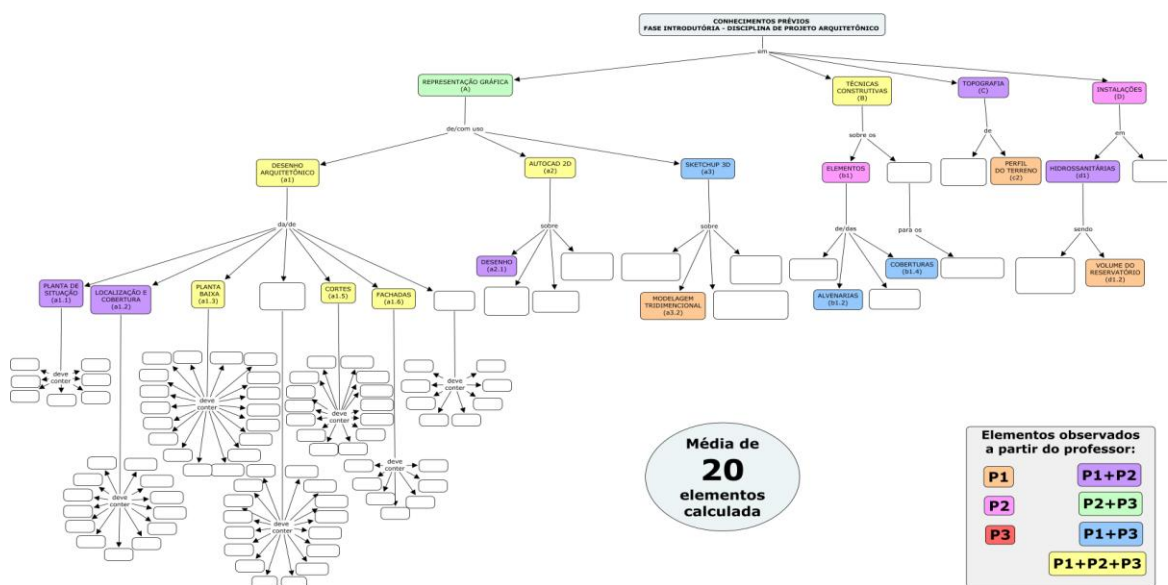


Figura 14 - Mapa Conceitual Médio para os conhecimentos prévios (MCMcp).

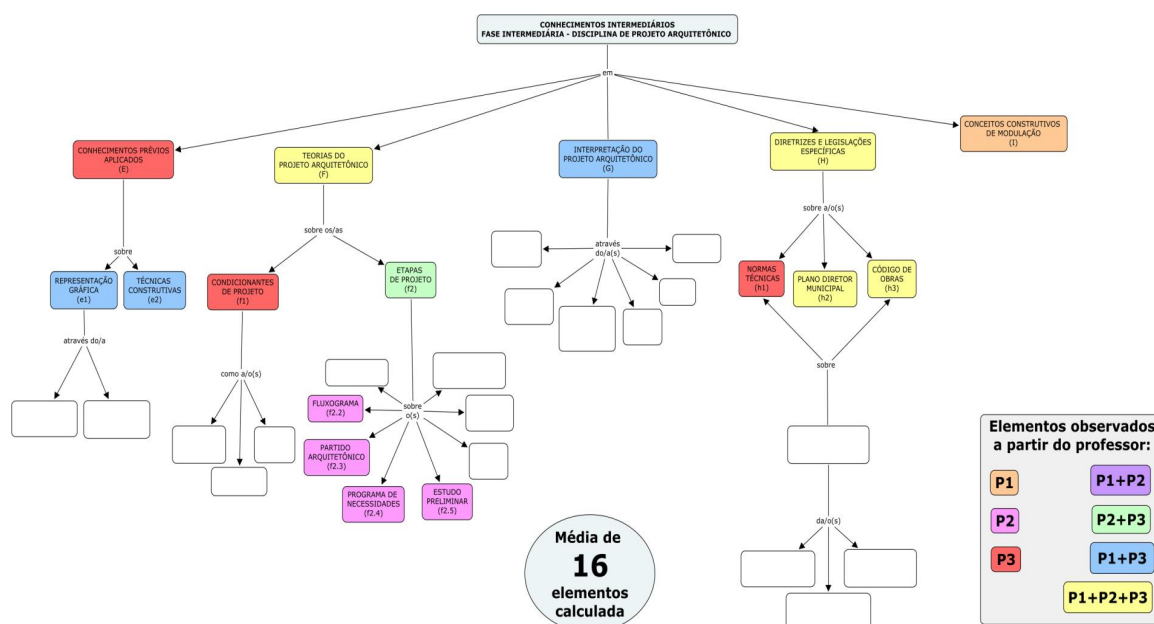


Figura 16 - Mapa Conceitual Médio dos Conhecimentos Intermediários (MCMci).

Seguindo a metodologia proposta, foram adicionados os seguintes elementos: 01- item = *conceitos construtivos de modulação*; 02- subitem = *condicionantes de projeto* ao item – *teorias de projeto arquitetônico*; 03- subitem = *normas técnicas*, incorporado ao item – *diretrizes e legislações específicas*; os sub-subitens = 4- *fluxograma*, 5- *partido arquitetônico*, 6- *programa de necessidades* e 7- *estudo preliminar* ao subitem = *etapas de projeto*. Esses elementos também complementaram o sentido das proposições prévias formadas, totalizando a média calculada de 16 elementos para a etapa (Figura 16).

5.4.1.3 Mapa Conceitual Médio – conhecimentos finais (MCMcf)

No mapa conceitual dos elementos comuns para o conhecimento final (Figura 17), foram identificados apenas 03 elementos. O elemento – *elaboração e representação de projeto arquitetônico* foi o único citado pelos três sujeitos. Já os elementos *representação gráfica* e *interpretação de projeto arquitetônico* foram citados pelos professores P2 e P3. Os três elementos elencados estavam muito abaixo da média calculada de 19 elementos. Isso demonstra que a estrutura conceitual sobre os conhecimentos finais da disciplina não é a mesma para os sujeitos, e que a princípio, como professores da mesma disciplina, deveriam apresentar um grupo de conhecimentos de forma semelhante ou mais próximo possíveis.

Apesar do número de elementos estarem muito abaixo da média calculada, para a formação do mapa conceitual médio para os conhecimentos finais foi adotada a mesma metodologia inicial. Dessa forma, foram identificadas as proposições dos elementos comuns por semelhança (proposição A e proposição B) e posteriormente adicionados ao nível hierárquico correspondente (item). A proposição A foi formada pelo subitem – *representação gráfica* (P2+P3). Já a proposição B foi formada pelo subitem – *interpretação do projeto arquitetônico* (P2+P3), ambos ligados ao elemento chave do mapa – *conhecimentos finais*. Quando acrescidos dos itens – *conhecimentos prévios aplicados* e *conhecimentos intermediários aplicados*, respectivamente, a hierarquia e a proposição lógica foram complementadas e mantidas válidas (Figura 17).

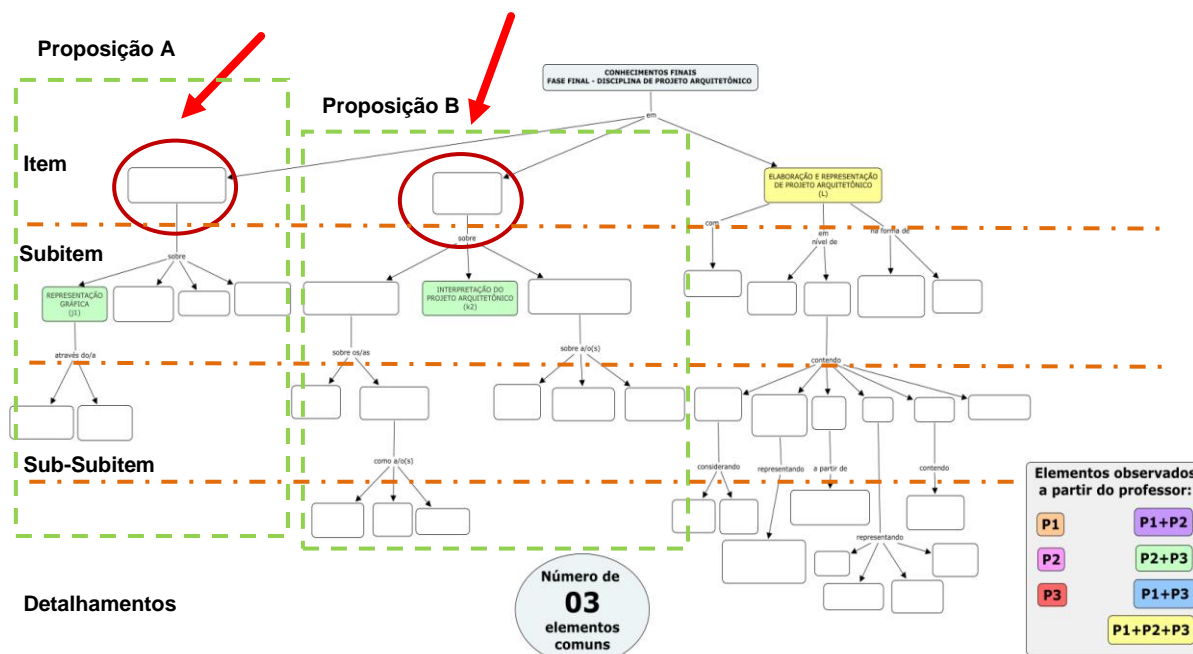


Figura 17 - Mapa Conceitual dos Conhecimentos Comuns Finais (MCCcf).

Além dos itens *conhecimentos prévios aplicados* e *conhecimentos intermediários aplicados*, foi necessário incluir mais 14 elementos (Figura 18), para totalizar a média calculada de 19 elementos para a etapa – conhecimentos finais. Os elementos faltantes foram selecionados pelo critério da sua relação direta com o nível de hierarquia (elementos mais inclusivos com os menos inclusivos), da interdependência dos elementos e por terem sido mencionados nos mapas médios anteriores. Este critério foi adotado, já que a etapa se propõe a ser a síntese do conhecimento construído pela disciplina de PA.

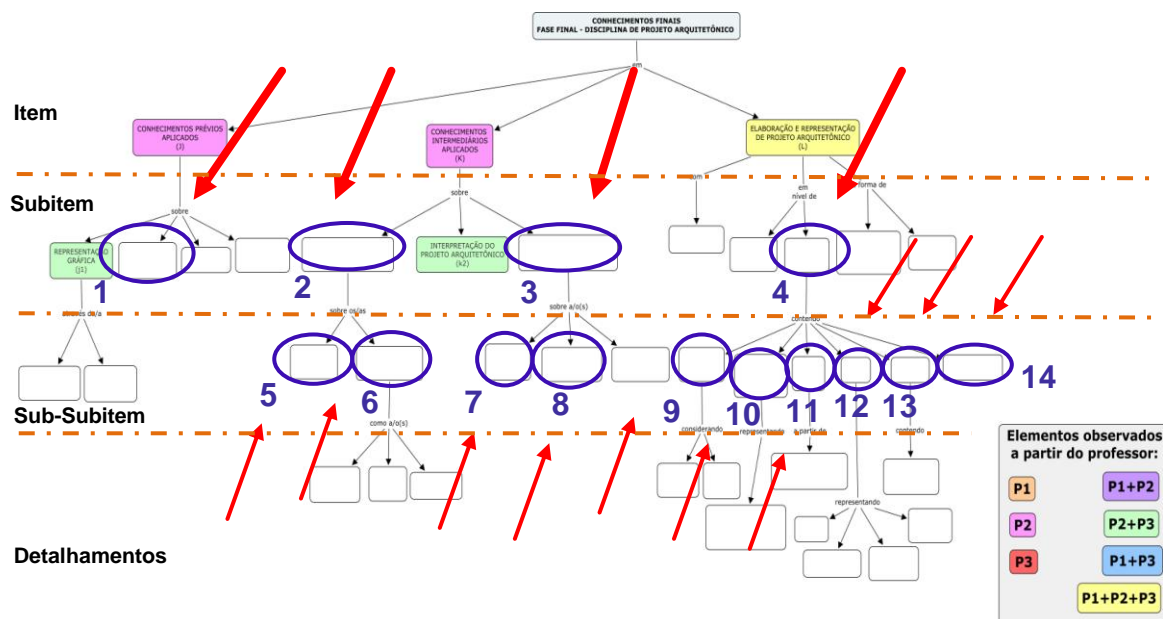


Figura 18 - Mapa dos Conhecimentos Finais (MCcf) com 05 elementos.

Os elementos adicionados (Figura 19) ao mapa, subitens e sub-subitens, complementaram o mapa conceitual médio dos conhecimentos finais (MCMcf), contemplando a média calculada de 19 elementos (Figura 19).

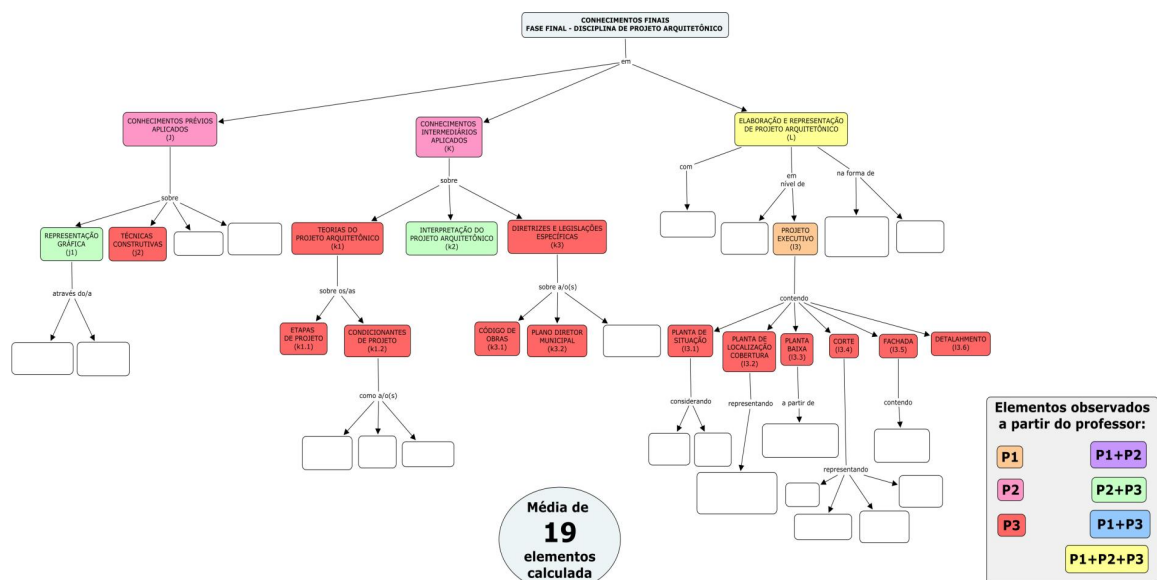


Figura 19 - Mapa Conceitual Médio dos Conhecimentos Finais (MCMcf).

5.4.2 Escores calculados para os MCCs e MCMs por etapa

A partir dos mapas conceituais comuns e médios propostos para as etapas (CP, CI e CF), calculou-se o escore total da sua “organização” pela soma das

variáveis observadas: proposições válidas (PV), relações hierárquicas (RH), ligações cruzadas (LC), detalhamentos válidos (DV) e elementos válidos (EV). A média do escore total (Tabela 09) das variáveis observadas a partir dos MCCs para as três etapas de elaboração, foi de 20,33 pontos (Tabela 09). Sendo que os conhecimentos prévios apresentaram a maior pontuação, com escore total de 26, representando 42,6% do valor; o coeficiente de variação (CV) calculado para o escore total foi de 32,70% e desvio padrão (DP) 6,65.

Analisando os resultados de PV, a média obtida para as três etapas foi de 6,66. O maior escore observado foi para os conhecimentos prévios, 11. Os valores para o CV e DP foram, respectivamente, 49,59% e 3,30.

Para a variável RH, o valor da média obtida para as diferentes etapas foi 8,33, sendo que a etapa CF representou somente 20% do valor total. O CV obtido foi de 28,28% e o DP 2,36.

A média calculada para as diferentes etapas para os elementos válidos (EV) foi de 8,66, sendo que os valores observados variaram entre 03 e 15, respectivamente para CF e CP. O valor calculado para o CV foi de 56,79% e para o DP de 4,92 (Tabela 09).

As variáveis ligações cruzadas (LC) e detalhamentos válidos (DV) não foram pontuados em função de não serem observadas nos MCCs propostos pelos sujeitos.

Tabela 09. Pontuações obtidas para as variáveis observadas: proposições lógicas (PV), relações hierárquicas (RH), ligações cruzadas (LC), detalhamentos válidos (DV) e elementos válidos (EV), para as etapas (CP, CI e CF) da disciplina de PA identificadas nos MCCs propostos a partir dos mapas elaborados pelos docentes.

Etapas	PV (peso 1)	RH (peso 5)	LC (peso 10)	DV (peso 1)	EV (peso 1)	Escore Total
CP	11	10	0	0	15	26
CI	6	10	0	0	08	24
CF	3	5	0	0	03	11
Total	20	25	0	0	26	61
Média	6,66	8,33	0	0	8,66	20,33
D. P.	3,30	2,36	0	0	4,92	6,65
C. V.	49,50%	28,28%	0	0	56,79%	32,70%

D.P. – desvio padrão C.V. – coeficiente de variação

Nota: o valor apresentado na coluna representa o peso dentro dos parênteses multiplicado pelo nº de observações para variável no mapa da etapa.

Para os MCMs elaborados pela metodologia proposta pelo autor, foram incluídos os elementos necessários, conforme a média de elementos calculadas (mec) para cada etapa (CP, CI e CF) a partir dos MCs elaborados pelos sujeitos. Foram incluídas no escore total as seguintes variáveis: proposições válidas (PV), relações hierárquicas (RH), ligações cruzadas (LC), detalhamentos válidos (DV) e elementos válidos (EV).

A média do escore total (Tabela 10) das variáveis observadas, a partir dos MCCs, para as três etapas de elaboração, foi de 50 pontos (Tabela 10). Os conhecimentos prévios apresentaram o total de 50 pontos; os intermediários, 48; e os finais, 52 pontos no total. O coeficiente de variação (CV) e o desvio padrão (DP) calculados para o escore total foram de 3,27% e 1,63, respectivamente.

Para os resultados de PV, a média obtida para as três etapas foi de 12; o valor calculado para o CV foi de 6,83%; e para o DP, 0,82 (Tabela 10).

As relações hierárquicas (RH) apresentaram o mesmo escore de 20 pontos (Tabela 10), em função dos quatro níveis hierárquicos calculados a partir da metodologia proposta (média - mec). Isso fez com que para a variável RH, os valores obtidos no MCM fossem iguais, apresentando um valor único de 20 para a pontuação (o que não acarretou em DP e CV). De qualquer forma, o ajuste proposto equilibrou a variável na elaboração dos MCs para as três etapas do ensino de PA.

A média calculada para os elementos válidos (EV) para as diferentes etapas foi de 18,33, sendo que os valores observados variaram de 16 a 20, respectivamente para CI e CP. O valor calculado para o CV foi de 9,27% e para o DP de 1,7 (Tabela 10).

Da mesma forma, nessa fase as variáveis ligações cruzadas (LC) e detalhamentos válidos (DV) não foram pontuadas nos MCMs criados, em função de não serem observadas nos MCCs propostos pelos sujeitos.

Tabela 10. Pontuações obtidas para as variáveis observadas: proposições lógicas (PV), relações hierárquicas (RH), ligações cruzadas (LC), detalhamentos válidos (DV) e elementos válidos (EV), para as etapas (CP, CI e CF) da disciplina de PA identificadas nos MCMs propostos a partir dos mapas elaborados pelos docentes.

Etapas	PV (peso 1)	RH (peso 5)	LC (peso 10)	DV (peso 1)	EV (peso 1)	Escore Total
CP	11	20	0	0	20	50
CI	12	20	0	0	16	48
CF	13	20	0	0	19	52
Total	36	60	0	0	55	150
Média	12	20	0	0	18,33	50
D. P.	0,82	0	0	0	1,7	1,63
C. V.	6,83%	0	0	0	9,27%	3,27%

D.P. – desvio padrão C.V. – coeficiente de variação

Nota: o valor apresentado na coluna representa o peso dentro dos parênteses multiplicado pelo nº de observações para variável no mapa da etapa.

Analisando os resultados obtidos para as variáveis: proposições válidas (PV), relações hierárquicas (RH), ligações cruzadas (LC), detalhamentos válidos (DV) e elementos válidos (EV) nos mapas conceituais elaborados MCC e MCM, observam-se menores valores médios para as variáveis e maiores para os coeficientes matemáticos (desvio padrão e coeficiente de variação) das variáveis do MCC (Tabela 09 e 10).

A proposta de trabalhar no aprendizado com uma ferramenta que seja mais um instrumento no processo de ensino e aprendizagem, e que possa servir para avaliações futuras da disciplina de PA, passa por uma necessária confiabilidade e maior acurácia possível (MCCLURE; SONAK e SUEN, 1999), levando em conta os procedimentos para utilização da metodologia de MC. Dessa forma, a metodologia proposta pelo autor e avaliada através dos coeficientes matemáticos utilizados (DP e CV) mostrou bons ajustes (Tabela 09 e 10), comparativamente aos calculados no MCC que serviu como base da criação. Isso demonstrou um ajuste adequado do número de elementos das variáveis trabalhadas, quando na “relação hierárquica: itens, subitens e sub-subitens” e para as “proposições e elementos válidos” e seu “escore total” para as três etapas da disciplina de PA.

A utilização dos MCM como instrumento nos processos de ensino e

aprendizagem passa pela adequação do número de elementos, tanto para relações hierárquicas quanto proposições e elementos válidos. Quando foram adicionados elementos tendo como parâmetro as médias dos elementos totais de cada etapa por sujeito, aumentou-se a confiabilidade e o número necessário de elementos para que favorecesse a compreensão de relação hierárquica e das proposições enunciadas. Contudo, como os MCM foram elaborados a partir dos MCC dos sujeitos, não foram observadas ligações cruzadas e detalhamentos válidos, o que, segundo vários autores, demonstra certa falta de familiaridade com o uso da ferramenta e dificuldade na articulação cognitiva do conhecimento.

6 CONCLUSÕES

Pesquisas em Informática e Educação apontam para a importância de recursos computacionais como suporte aos processos de ensino e aprendizagem. Apesar dos estudos apresentarem as vantagens do uso das tecnologias, ainda existe uma grande expectativa quanto à possibilidade e ao potencial dessas tecnologias inseridas nas atividades educacionais.

Esta investigação buscou construir o mapa conceitual médio (MCM) para cada uma das etapas pré-definidas de projeto arquitetônico (CP, CI e CF) a partir dos conhecimentos elencados pelos professores da disciplina, para utilização como ferramenta/instrumento dos processos de ensino e aprendizagem e futuras avaliações dos alunos.

Para tanto, foram realizados o diagnóstico sobre a disciplina de projeto arquitetônico no Curso Técnico em Edificações, a capacitação com os docentes para o uso da ferramenta mapa conceitual e a construção de mapas conceituais para as diferentes etapas pré-definidas da disciplina. Foi realizada, ainda, a análise qualitativa e quantitativa dos mapas conceituais elaborados pelos docentes e propostos pelo trabalho.

Quanto à disciplina de projeto arquitetônico no Curso Técnico em Edificações (EDI), para os sujeitos ela complementa e articula conteúdos trabalhados em outras disciplinas. Além disso, apesar de os docentes encontrarem dificuldades no processo avaliativo do PA, os instrumentos utilizados são adequados à proposta da disciplina.

Quanto aos mapas conceituais (MCs), eles são desconhecidos por parte dos docentes. No entanto, os sujeitos demonstram interesse em seu uso no processo de ensino e aprendizagem e suas aplicações na disciplina de PA.

Quanto à construção dos mapas conceituais, os sujeitos foram capazes de utilizar a ferramenta e elaborar MCs a partir do programa *CmapTools*. Foram capazes de elencar individualmente (baseado no programa da disciplina) os conhecimentos mínimos necessários às etapas propostas (prévio, intermediário e final) para a disciplina de PA.

Quanto à análise qualitativa e quantitativa dos mapas conceituais elaborados pelos docentes, foi possível observar que o número de elementos nas etapas variou

conforme o foco diferencial e subjetivo do sujeito docente sobre a disciplina. Através dos mapas conceituais, foi possível identificar diferenças nas estruturas propostas do conhecimento e concebidas para as etapas a partir de cada sujeito.

Quanto ao mapa conceitual médio (MCM) proposto para as diferentes etapas da disciplina de PA, a partir dos mapas conceituais elaborados pelos docentes, ele mostrou-se adequado como ferramenta cognitiva. O número e a pontuação dos elementos nos MCMs nas diferentes etapas mostraram, através dos coeficientes matemáticos calculados (DP – desvio padrão e CV – coeficiente de variação), alta confiabilidade das variáveis e equilíbrio do número de elementos propostos a partir da metodologia do autor.

Os MCMs propostos podem ser utilizados como mais um instrumento de auxílio ao processo de ensino e aprendizagem, como também para a avaliação das diferentes etapas da disciplina de PA. Além disso, o uso da ferramenta cognitiva se constitui em uma oportunidade de reflexão sobre as metodologias e os conteúdos trabalhados pela disciplina, assim como sobre a prática docente.

6.1 SUGESTÕES DE TRABALHOS FUTUROS

Para trabalhos futuros, sugere-se a aplicação dos MCMs nas disciplinas de projeto arquitetônico no Curso Técnico em Edificações nos processos de ensino e aprendizagem, verificando os resultados da sua utilização para acompanhamento da construção do conhecimento pelos discentes da disciplina. Sugere-se também uma maior capacitação aos professores para o uso da ferramenta mapa conceitual, principalmente para a realização da análise qualitativa e quantitativa, já que tais professores serão os responsáveis pelo processo de capacitação e utilização de mapas com os alunos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALLEN, B. L. Cognitive research in information science: implications for design. **Annual Review of Information Science and technology**, v. 26, p. 3-37, 1991.
- ALMEIDA, F. C.; SOUZA, A. R. e URENDA, P. A. Mapas Conceituais: Avaliando a compreensão dos alunos sobre o experimento do efeito fotoelétrico. In: IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. **Anais...** Bauru: ABRAPEC, 2004.
- ARAÚJO, A. M. T.; MENEZES, C. de S., CURY, D. Um Ambiente Integrado para Apoiar a Avaliação da Aprendizagem Baseado em Mapas Conceituais. In: **Anais** do XIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação – SBIE – UNISINOS 2002.
- AUSUBEL, D. **Psicologia Educacional: Uma Visão Cognitiva**. 2. ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1978.
- AUSUBEL, D. P. **Aquisição e Retenção de Conhecimentos: Uma Perspectiva Cognitiva**. Lisboa: Plátano, 2003.
- AUSUBEL, D. P., NOVAK, J. e HANESIAN, H. **Psicologia educacional**. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.
- BARRETO, A. A. **A questão da informação**. São Paulo, Perspec. [online]. 2002, vol.8, n.4.
- BELLUZZO, R. C. B. O uso de mapas conceituais e mentais como tecnologia de apoio à gestão da informação e da comunicação: uma área interdisciplinar da competência em informação. **Revista Brasileira de Biblioteconomia e Documentação: Nova Série**, São Paulo, v.2, n.2, p.78-89, dez. 2006. – ISSN: 1980-6949.
- BLOOM, B. S. **Taxonomy of educational objectives: the classification of educational goals**. New York: Longmans Green, 1956.
- BURNHAM, T. F. Aprendizagem Organizacional e Gestão do Conhecimento. In: Informação, Conhecimento e Sociedade Digital, Bahia, Jun. 2007. In: **Anais** do VI CINFORM - Encontro Nacional de Ciência da Computação.
- CASTRO OLIVEIRA, R. de. **Conhecimento e projeto: o conceito de imitação como fundamento de um paradigma didático da arquitetura**. Porto Alegre, RS. Dissertação de mestrado em Educação. Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1992.
- CHING, Francis D. K. **Arquitetura – Forma, Espaço e Ordem**. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1999.
- COSTAMAGNA, A. M. Mapas Conceptuales como expresion de procesos de interrelacion para evaluar la evolucion del conocimiento de alumnos universitarios.

Espanha: Innovaciones didacticas. **Ensenanza de las ciencias**, v. 19, n. 2, p. 309-318, 2001.

CURSO TÉCNICO EM EDIFICAÇÕES. **Projeto do curso** – Instituto Federal Sul-riograndense: Pelotas, 2012.

DAHLBERG, I. Knowledge organization: a new science? **Knowledge Organization**, Frankfurt, v. 33, n. 1, p. 11-19, 2006.

DUARTE, R. B. Avaliação de uma experiência: entre a representação e a realidade. In: **Anais do VIII Congresso Ibero-Americano de Gráfica Digital: o sentido e o universo digital**. São Leopoldo: Impresses Portão, 2005. p. 140-142.

DUDZIAK, E. A. Information literacy: princípios, filosofia e prática. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 32, n. 1, p. 23-35, jan./abr. 2003.

EDMONDSON, K. Assessing science understanding through concept maps. In: MINTZES, J.; WANDERSEE, J.; NOVAK, J. **Assessing science understanding**. San Diego: Academic Press, 2000. p. 19-40.

FARIA, W. de. **Mapas conceituais - Aplicações ao ensino, currículo e avaliação**. São Paulo : EPU, 1995.

FERREIRA, A. B. de O. **Dicionário Aurélio**. 4. ed. Editora Nova Fronteira, 2001.

FLORIO, W. **O Uso de Ferramentas de Modelagem Vetorial na Concepção de uma Arquitetura de Formas Complexas**. São Paulo, 2005. 477p. Tese de Doutorado – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo FAUUSP, Universidade de São Paulo.

FLORIO, W. **Contribuições do Building Information Modeling no Processo de Projeto em Arquitetura**. Universidade Presbiteriana Mackenzie. Porto Alegre, 11 e 12 de julho de 2007. Disponível em: <<http://noriegec.cpgec.ufrgs.br/tic2007/artigos/A1106.pdf>>. Acesso em: out. 2012.

FREIRE, P.; SHOR, I. **Medo e Ousadia – O Cotidiano do Professor** / tradução de Adriana Lopez. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1986.

FURNIVAL, A. C. Delineando as Limitações: Sistemas Especialistas e Conhecimento Tácito. **Ciência da Informação**, 24(2), 1995.

GOEL, V. **Sketches of thought**. Massachusetts: MIT Press, p. 4, 1995.

GOLDSMITH, T. E. e DAVENPORT, D .M. Assessing structural similarity of graphs. In: SCHVANEVELDT, R. W. **Pathfinder associative networks: Studies in knowledge organization**. Norwood, NJ: Ablex. 1989.

GÜNTHER, H. **Como elaborar um questionário**. Brasília, DF: UNB, 2003.

GURUCEAGA, A.; GONZALES, F. M. G. Aprendizaje significativo y educación ambiental: análisis de los resultados de una práctica fundamentada teóricamente. **Enseñanza de las ciencias**, 22(1), 115-136, 2004.

HADJI, C. **Avaliação desmistificada**. Tradução de Patrícia C. Ramos. Porto Alegre: Artmed, 2001.

KOCH, I. G. V. **Desvendando os segredos do texto**. São Paulo: Cortez, 2002. 168 p.

LANG, J. T. **Design for human behavior: architecture and behavioral sciences**. Pennsylvania: Dowden, Hutchinsos & Ross, Inc., 1974.

MARTINEZ, A. C. Crise e Renovação no Ensino do Projeto em Arquitetura. In: COMAS, C. E. **Projeto Arquitetônico disciplina em crise, disciplina em renovação**. São Paulo: Projeto, 1986. p. 85-94.

MCCLURE, J. R.; SONAK B. e SUEN H. K. Concept Map Assessment of Classroom Learning: Reliability, Validity, and Logistical Practicality. **Journal of Research in Science Teaching**. v. 36, nº 4, p. 475-492, 1999.

MEDERO, I. A. R. O ato criativo e a intermediação digital no ateliê de projeto. Ideia, imagem e representação na construção do conhecimento arquitetônico. UNISINOS, Brasil. **Arquitetura Revista**, v. 1 nº 1, jan.-jun. 2005. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=193616190005>>. Acesso em: out. 2012.

MEIRELES, C. M. da S. **Educação profissional: uma visão histórica sobre o processo de criação, fins e princípios da Escola Técnica Federal que tornou Pelotas como centro de referência (1942-1998)**. (dissertação de mestrado em educação). Pelotas, 2002.

MOREIRA, M. A. **Mapas conceituais e aprendizagem significativa**. Porto Alegre, 1997. Disponível em: <<http://www.if.ufrgs.br/~moreira/mapasport.pdf>>. Acesso em: jan. 2014.

MOREIRA, M. A. Linguagem e aprendizagem significativa. In: **II Encontro Internacional: Linguagem, Cultura e Cognição**. Mesa redonda Linguagem e Cognição na Sala de Aula de Ciências. Belo Horizonte, MG, Brasil, 2003.

MOREIRA, M. A. **A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula**. 1. ed. Brasília: UnB, 2006.

NEWELL, A. The Knowledge Level. **Artificial Intelligence**, v. 18, n. 1, p. 87-127, 1982.

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

NOVAK J. D.; CAÑAS, A. J. A teoria subjacente aos mapas conceituais e como elaborá-los e usá-los. **Práxis Educativa**, Ponta Grossa, v. 5, n. 1, p. 9-29, jan. - jun., 2010. Disponível em: <<http://www.periodicos.uepg.br>>. Acesso em: jan. 2014.

NOVAK, J. D.; GOWIN, D. B. **Learning How to Learn**. United States of America: Cambridge, 1984.

NOVAK J. D; CAÑAS, A. J, The origins of the concept mapping tool and the continuing evolution of the tool. **Information Visualization**, n. 5, p. 175–184, 2006.

NOVAK J. D; GOWIN, D. B. **Aprender a aprender**. Lisboa: Plátano Ed. Técnicas, 1996.

NOVAK, J. D. **Aprender, criar e utilizar o conhecimento**. Lisboa: Plátano Ed. Técnicas. 2000.

NUNES, J. S. **Funções pedagógicas dos mapas conceituais na perspectiva do docente brasileiro**. Dissertação (Mestrado). França, Portugal e Espanha: EUROMIME, 2008.

OLIVEIRA, R. de C. **Sobre o ensino de projeto: um quase-manifesto**. Opinião. Arqtexto 5, UFRGS, 1º semestre 2004.

OLIVEIRA, H. C. e CARVALHO, C. L. **Gestão e Representação do Conhecimento**. Relatório Técnico. Universidade Federal de Goiás. 2008.

ONTORIA, A.; BALLESTEROS, A.; CUEVAS, C.; GIRALDO, L.; MARTÍN, I.; MOLINA, A.; RODRÍGUEZ, A. e VÉLEZ, U. **Mapas conceituais: uma técnica para aprender**. São Paulo: Loyola, 2005. 238 p.

SCHÖN, D. **Educando o Profissional Reflexivo: um novo design para o ensino e a aprendizagem**. Tradução de Roberto Cataldo Costa. Porto Alegre: Artmed, 2000.

SENNETT, R. **O Artífice**. São Paulo: Rio de Janeiro: Record, 2009.

SILVA, E. **Uma introdução ao projeto arquitetônico**. Porto Alegre: Ed. da Universidade, UFRGS, 1984.

SILVEIRA JUNIOR, P; MACHADO, A. A.; ZONTA, E. P. e SILVA, J. B. **Curso de estatística**. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 1989. v.1.

SOUZA, R. R. Uma experiência de uso de mapas conceituais para avaliação de conhecimentos. **Sociedade Brasileira de Computação: biblioteca digital**. 2005. Disponível em: <https://www.sbc.org.br/bibliotecadigital/download.php?paper=62>. Acesso em: dez. 2013.

SOUZA, T. F. C. **Documento, Informação e Conhecimento: Ainda uma Questão**. 2003. Disponível em: <http://www.cinform.ufba.br/vi_anais/docs/TerezinhaSouza.pdf>. Acesso em: out. 2012.

SOUZA, N.; BORUCHOVITCH, E. **Mapas conceituais e avaliação formativa: tecendo aproximações.** Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 36, n.3, p. 795-810, set./dez. 2010.

SUWA, M.; PURCELL, T.; GERO, J. Macroscopic analysis of design processes based on a scheme for coding designers' cognitive actions. **Design Studies**, v. 19, p. 455-483, 1998.

TAROUCO, L. M. R.; AMORETTI, M. S. M.; FABRE, M. J. M., KONRATH, M. L. P.; KELLER, R. S. **Construção Colaborativa de Mapas Conceituais: Similaridade Ideológica.** 2000.

TAVARES, R. **I Colóquio Internacional de políticas Curriculares.** João Pessoa – PB, 2003.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente.** Rio de Janeiro: Martins Fontes, 1996.

WETZKER R., ZIMMERMANN C. e BAUCKHAGE C. **Analyzing social bookmarking systems: A del.icio.uscookbook.** Proc. of Mining Social Data Workshop. Collocated with ECAI, p. 26-30. 2008.

APÊNDICES

APÊNDICE 01. Modelo do Questionário aplicado aos docentes da disciplina de projeto arquitetônico do Curso Técnico em Edificações do IFSul-rio-grandense – campus Pelotas na primeira coleta de dados.

UTILIZAÇÃO DE MAPAS CONCEITUAIS NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM NA DISCIPLINA DE PROJETO ARQUITETÔNICO

Pesquisa de Campo - Diagnóstico

Mestranda: Arq. e Urb. Grasiela Cignachi – MPET – IFSul-rio-grandense

Linha de pesquisa: Linguagens Verbo-visuais e Tecnologias

Orientador: Prof. Dr. Glaucius Décio Duarte

ETAPA 1. INFORMAÇÕES GERAIS

1. Qual a sua Formação?

() Graduação em Arquitetura e Urbanismo () Graduação em Engenharia Civil

1.1. Você realizou alguma Formação Complementar? Identifique a cronologia com A, B, C e D.

() Formação Pedagógica () Especialização
() Mestrado () Doutorado

1.2. Há quanto tempo você é professor da disciplina de Projeto Arquitetônico (PA)?

() Anos () Meses

1.3. Você é professor em outras disciplinas do Curso Técnico em Edificações?

() Sim () Não

Quais disciplinas? _____

ETAPA 2. INFORMAÇÕES SOBRE A DISCIPLINA

2.1. No seu entendimento qual é a relação da disciplina de Projeto Arquitetônico (PA) com as demais disciplinas do Curso Técnico em Edificações?

() Pré-requisito para outras disciplinas do curso
() Complementa o conteúdo de outras disciplinas
() Isolada em relação as demais disciplinas do curso

Outras _____

2.2. A disciplina passou por alguma reformulação de seus conteúdos e metodologias ao longo do período em que você ministra esta disciplina?

() Sim () Não

Quais reformulações? _____

2.4. Após você relacionar os conteúdos que devem ser construídos pelo aluno ao longo da disciplina, responda: Qual a forma de avaliação (instrumento/método) utilizada para identificar a construção do conhecimento em cada uma das etapas?

CONHECIMENTOS PRÉVIOS	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
CONHECIMENTOS INTERMEDIÁRIOS	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
CONHECIMENTOS FINAIS	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>

2.5. Quais os critérios utilizados por você para realizar as avaliações das diferentes etapas da disciplina?

CONHECIMENTOS PRÉVIOS	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
CONHECIMENTOS INTERMEDIÁRIOS	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
CONHECIMENTOS FINAIS	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>

2.6. A partir da forma de avaliação (descrita acima por você) é possível acompanhar o processo de aprendizagem dos seus alunos nas diferentes etapas da disciplina?

() Sim () Não

Por quê? _____

2.7. Você encontra dificuldades para realizar as avaliações das atividades desenvolvidas nas diferentes etapas da disciplina?

(<input type="checkbox"/>) Sim	<input type="checkbox"/> Conhecimentos Prévios <input type="checkbox"/> Conhecimentos Intermediários <input type="checkbox"/> Conhecimentos Finais
Por quê? _____ _____ _____	
<input type="checkbox"/> Não Por quê? _____ _____ _____	

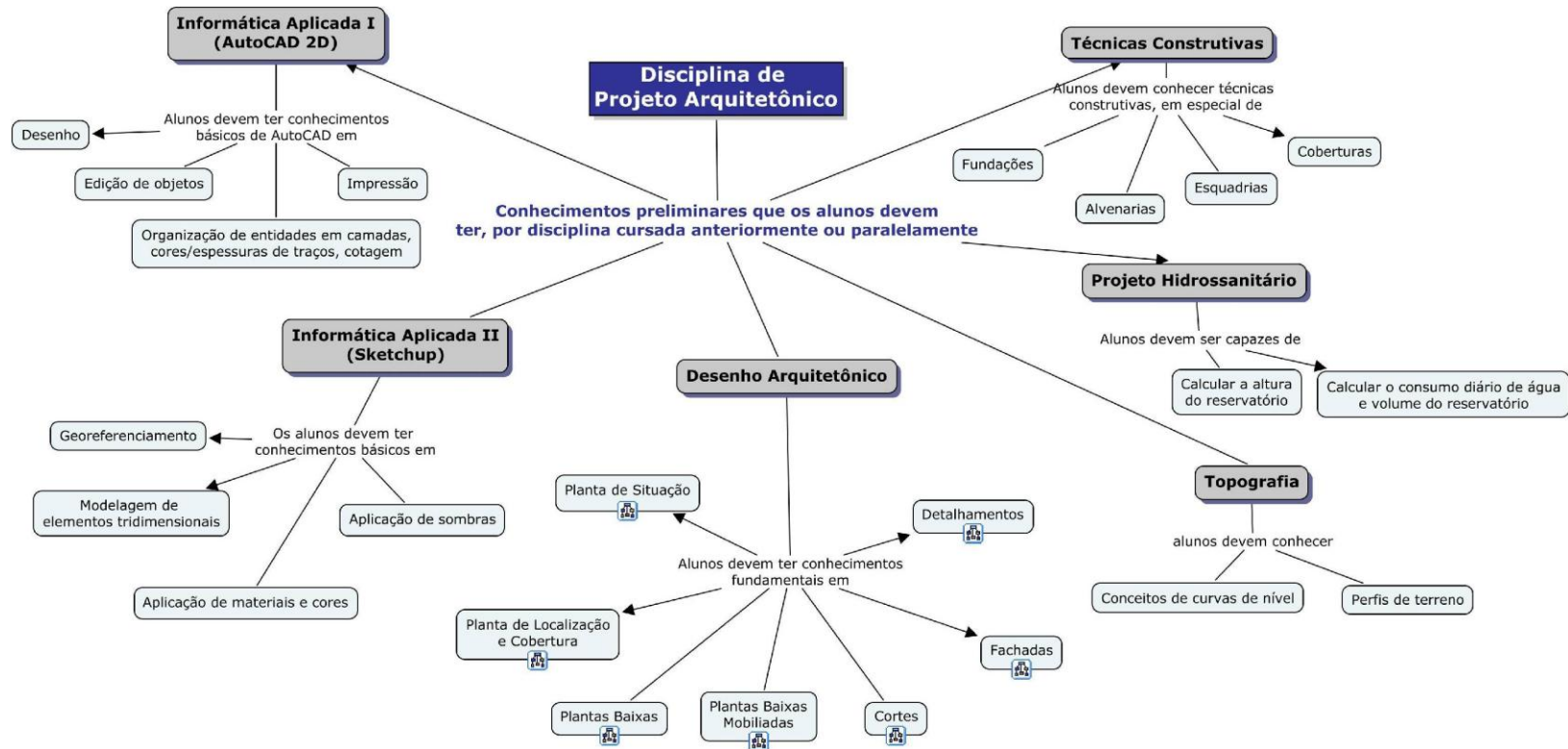
ETAPA 3. FERRAMENTA COGNITIVA – MAPA CONCEITUAL

3.1. Você conhece a ferramenta cognitiva - Mapa Conceitual?

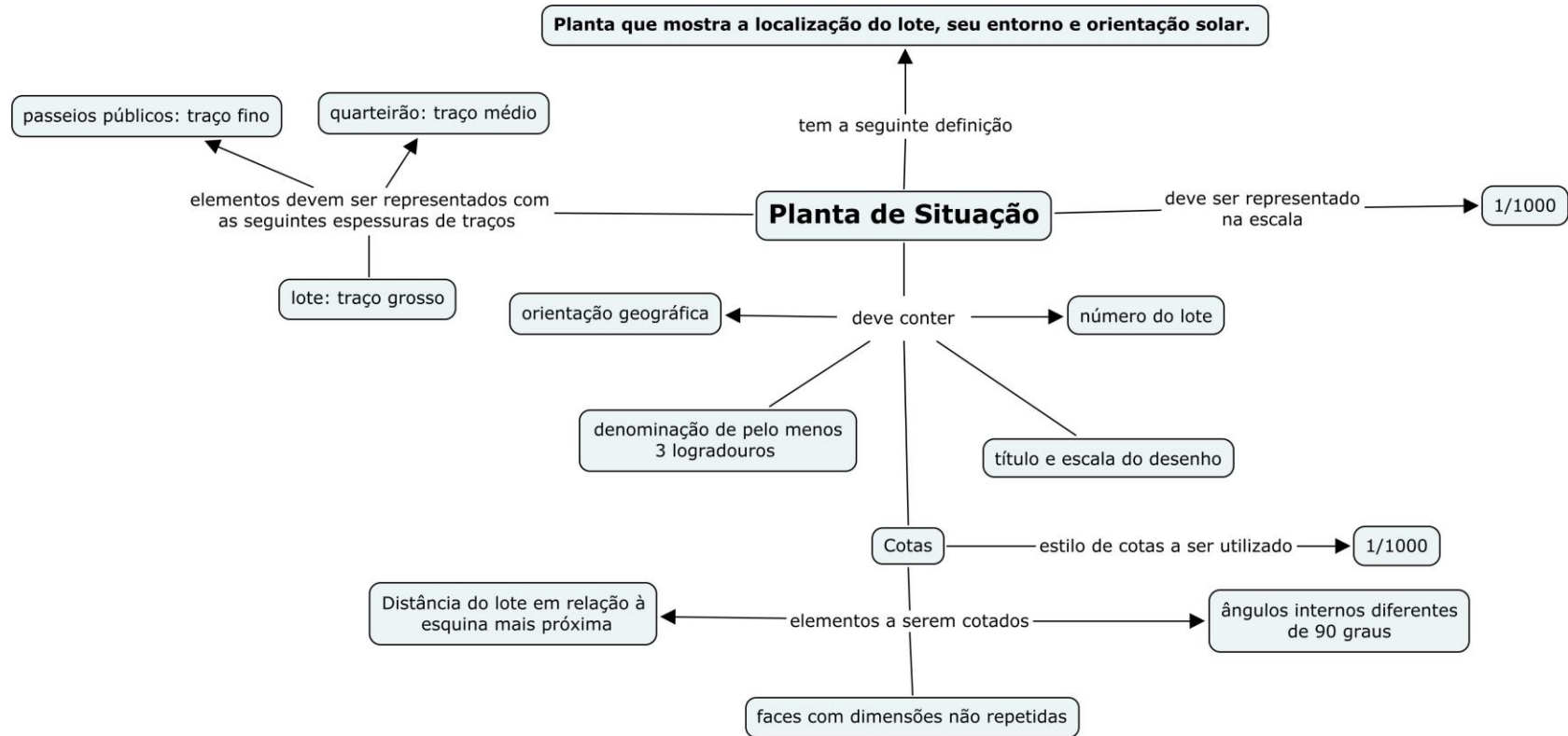
(<input type="checkbox"/>) Sim	Em que situação? _____ _____
Você já elaborou um Mapa Conceitual? (<input type="checkbox"/>) Sim (<input type="checkbox"/>) Não	
(<input type="checkbox"/>) Não	

APÊNDICE 02. Mapas conceituais elaborados pelo docente P1 da disciplina de projeto arquitetônico, do Curso Técnico em Edificações do IFSul-rio-grandense – campus Pelotas, para as etapas definidas: a. CP -conhecimentos prévios; b. CI - conhecimentos intermediários; e c. CF – conhecimentos finais.

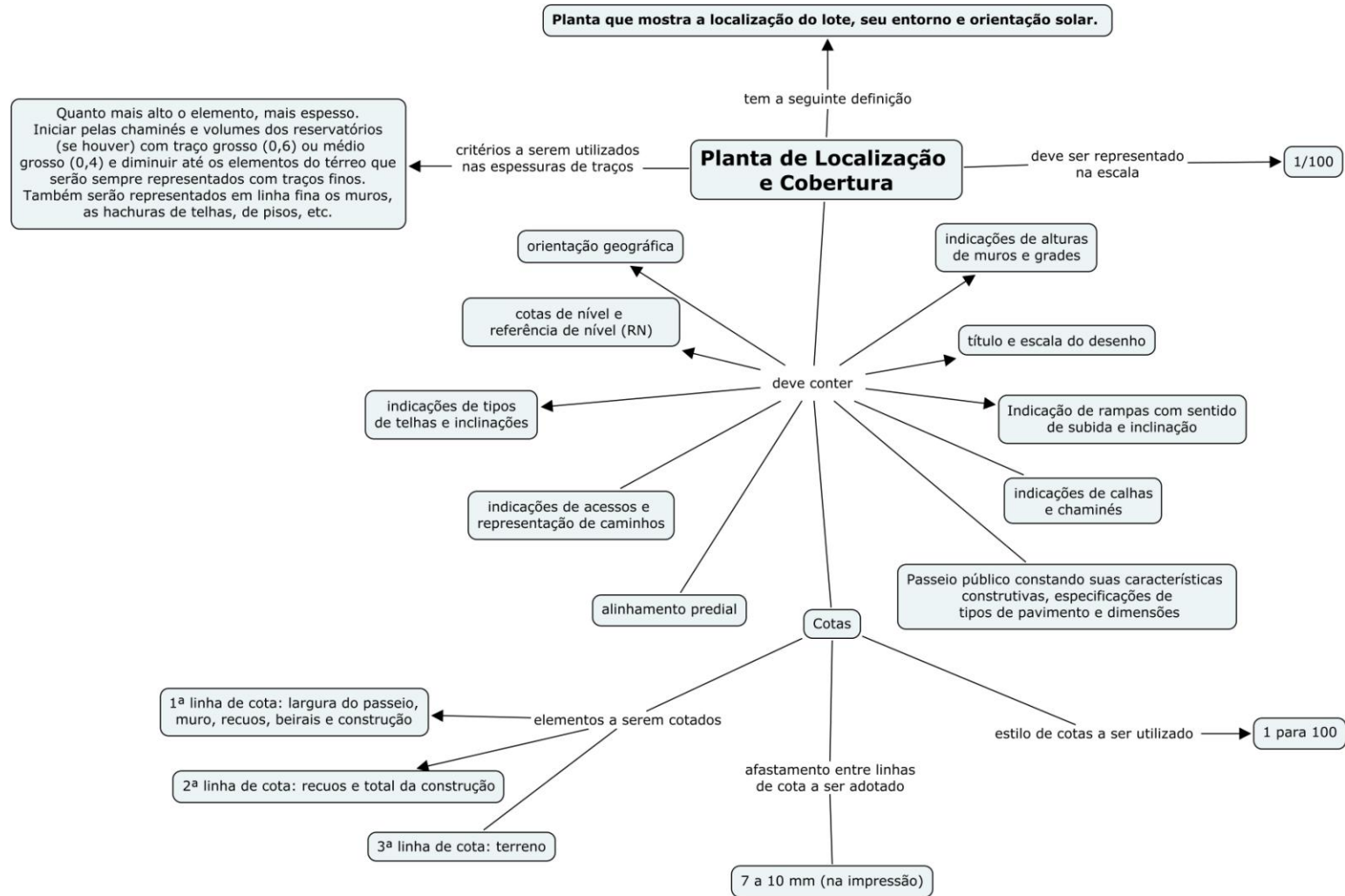
A. Mapa conceitual para os conhecimentos prévios:



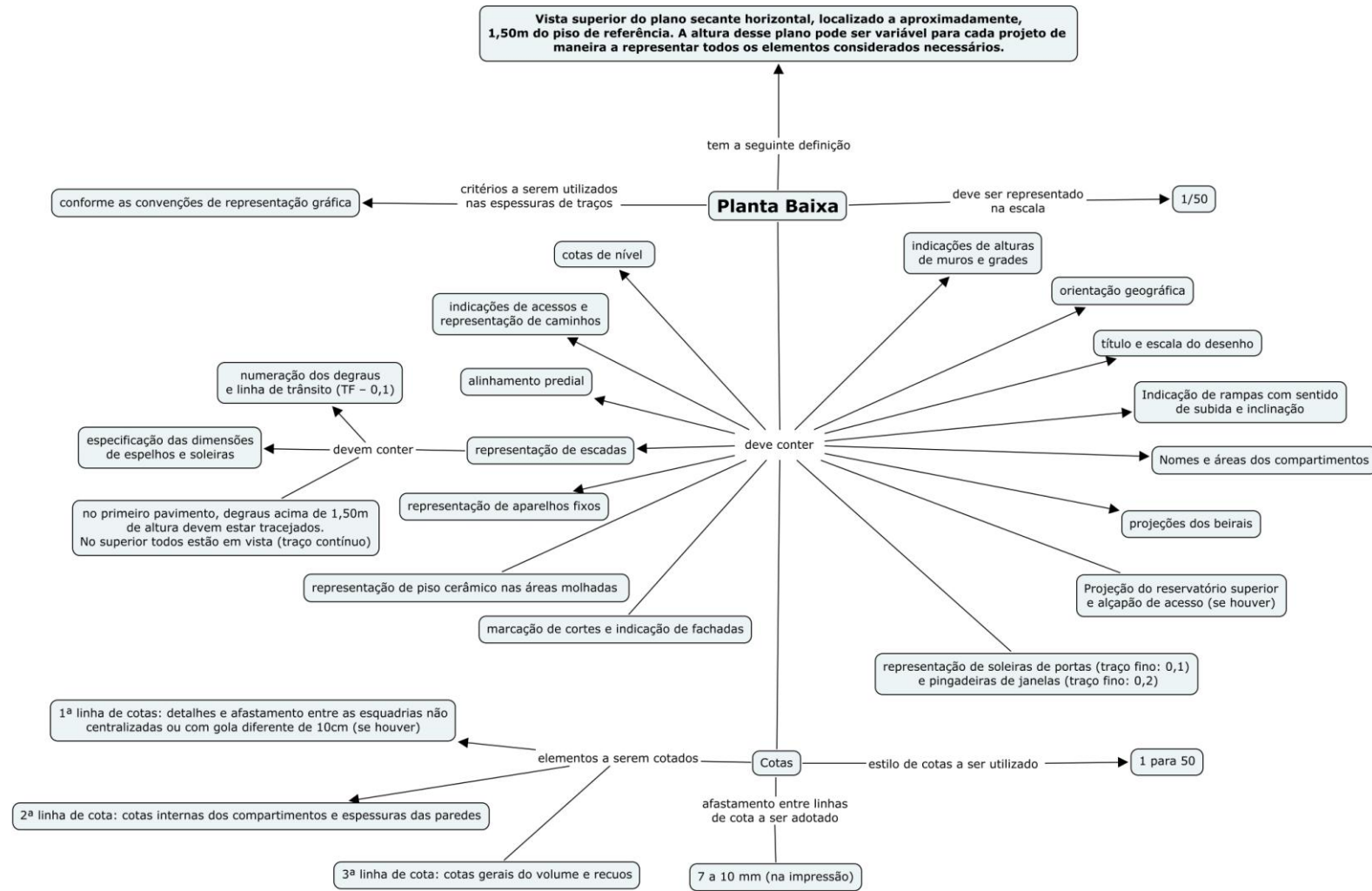
A.1 Mapa conceitual para os conhecimentos prévios: Sub-mapa Planta de Situação



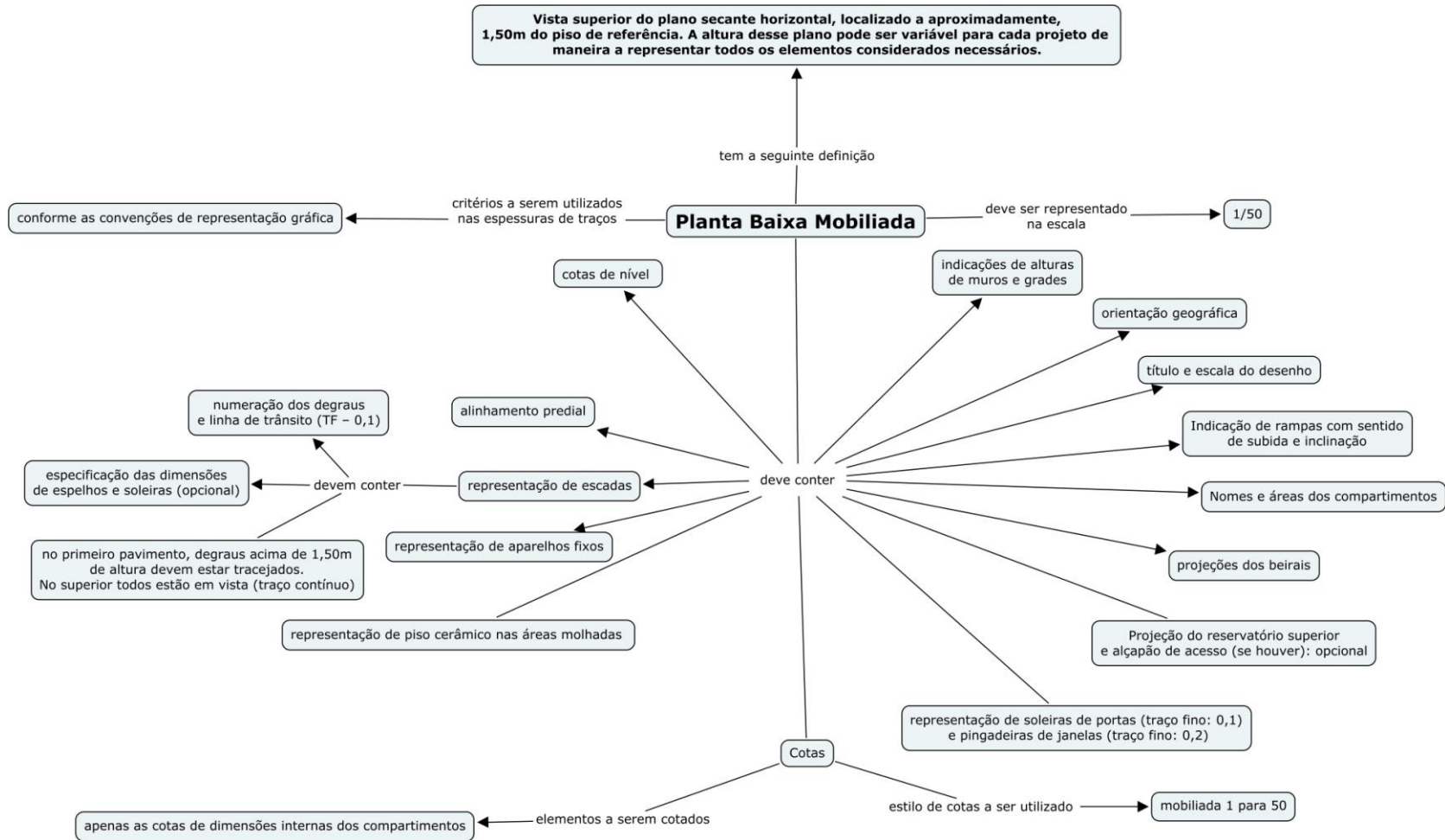
A.2 Mapa conceitual para os conhecimentos prévios: Sub-mapa Planta de Localização e Cobertura



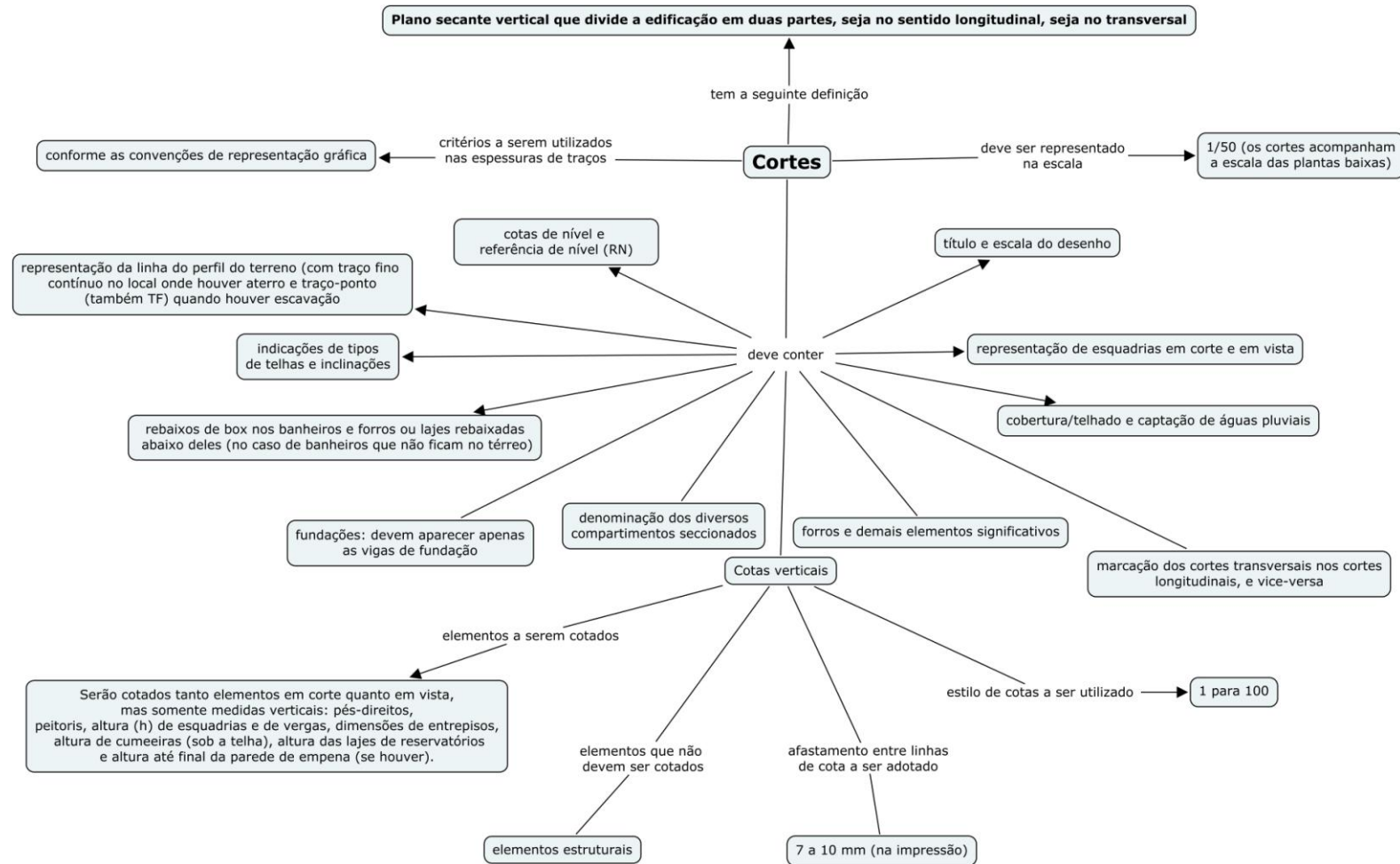
A.3 Mapa conceitual para os conhecimentos prévios: Sub-mapa Planta Baixa



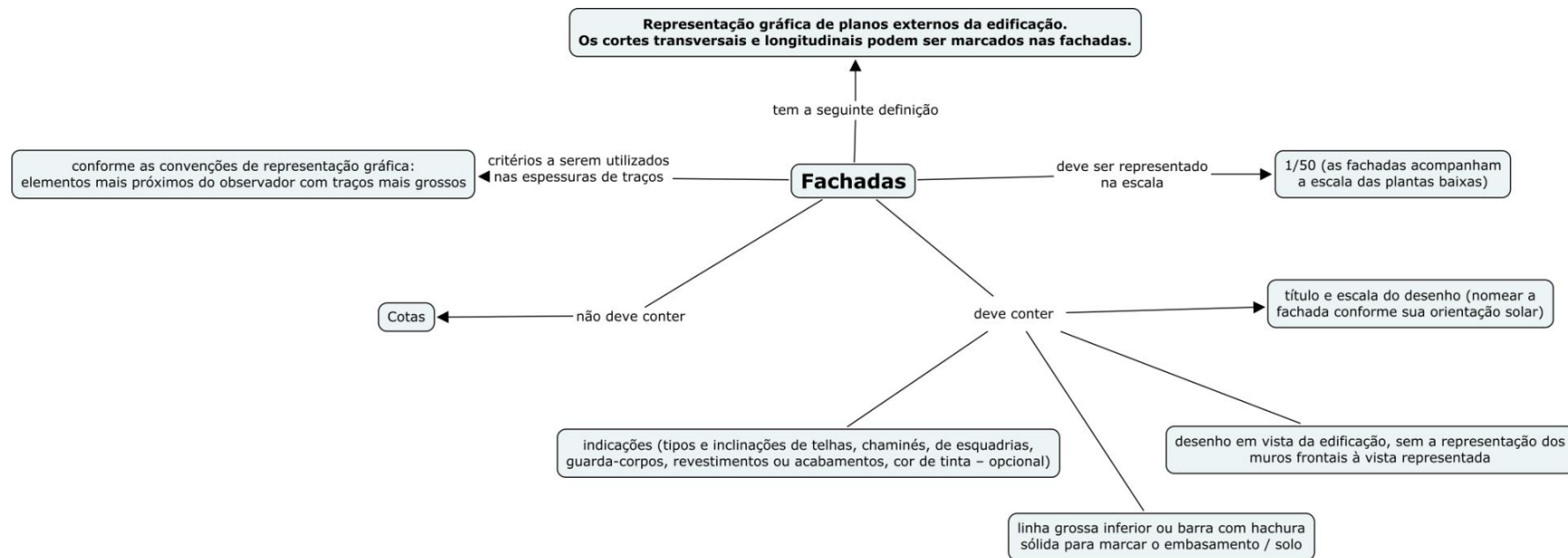
A.4 Mapa conceitual para os conhecimentos prévios: Sub-mapa Planta Baixa Mobiliada



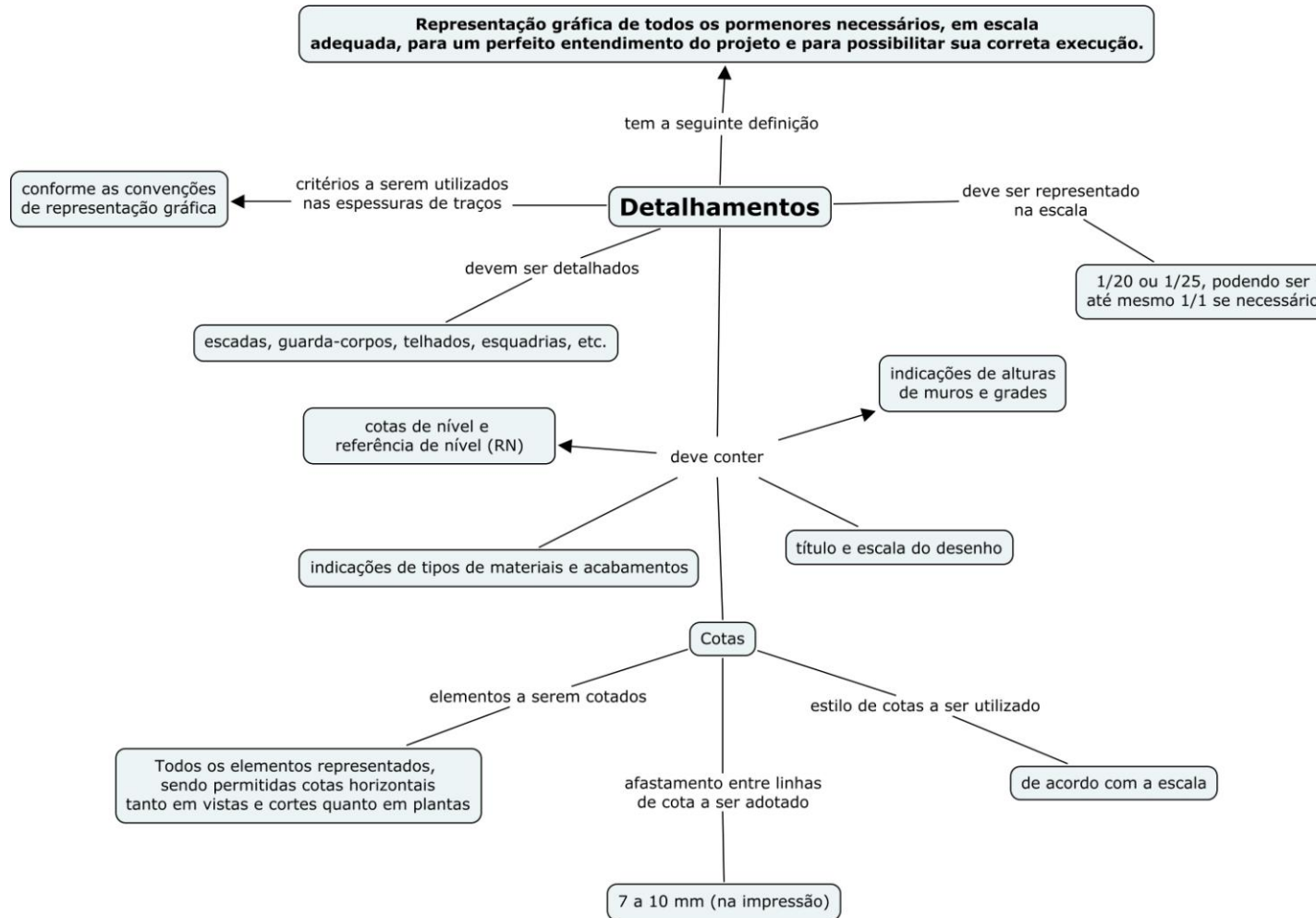
A.5 Mapa conceitual para os conhecimentos prévios: Sub-mapa Cortes



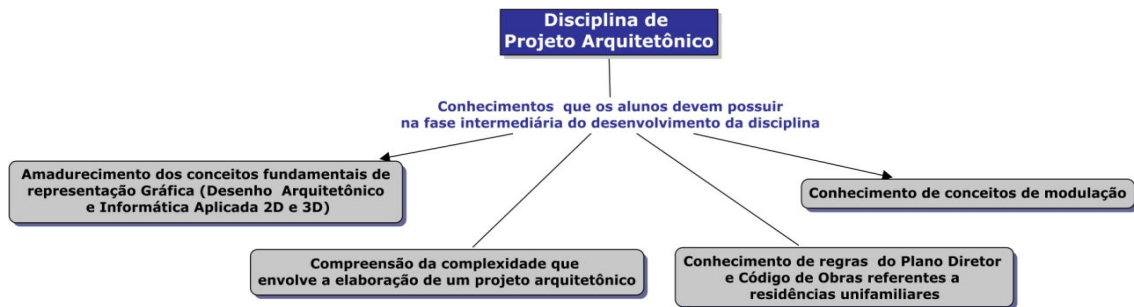
A.6 Mapa conceitual para os conhecimentos prévios: Sub-mapa Fachadas



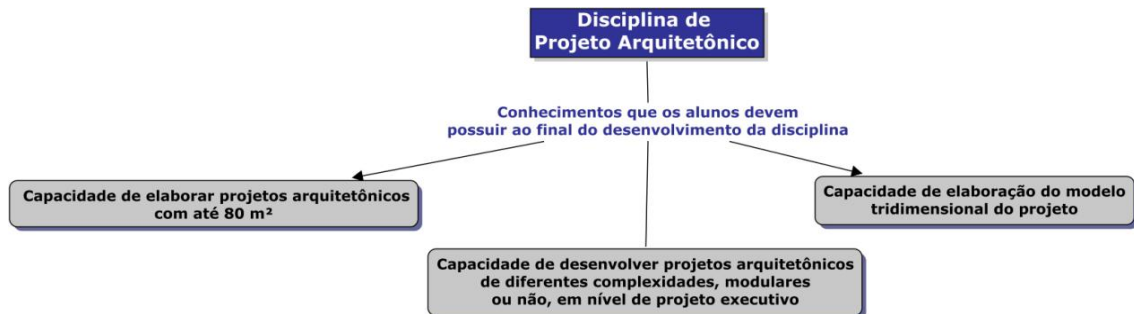
A.7 Mapa conceitual para os conhecimentos prévios: Sub-mapa Detalhamentos



B. Mapa conceitual para os conhecimentos intermediários:

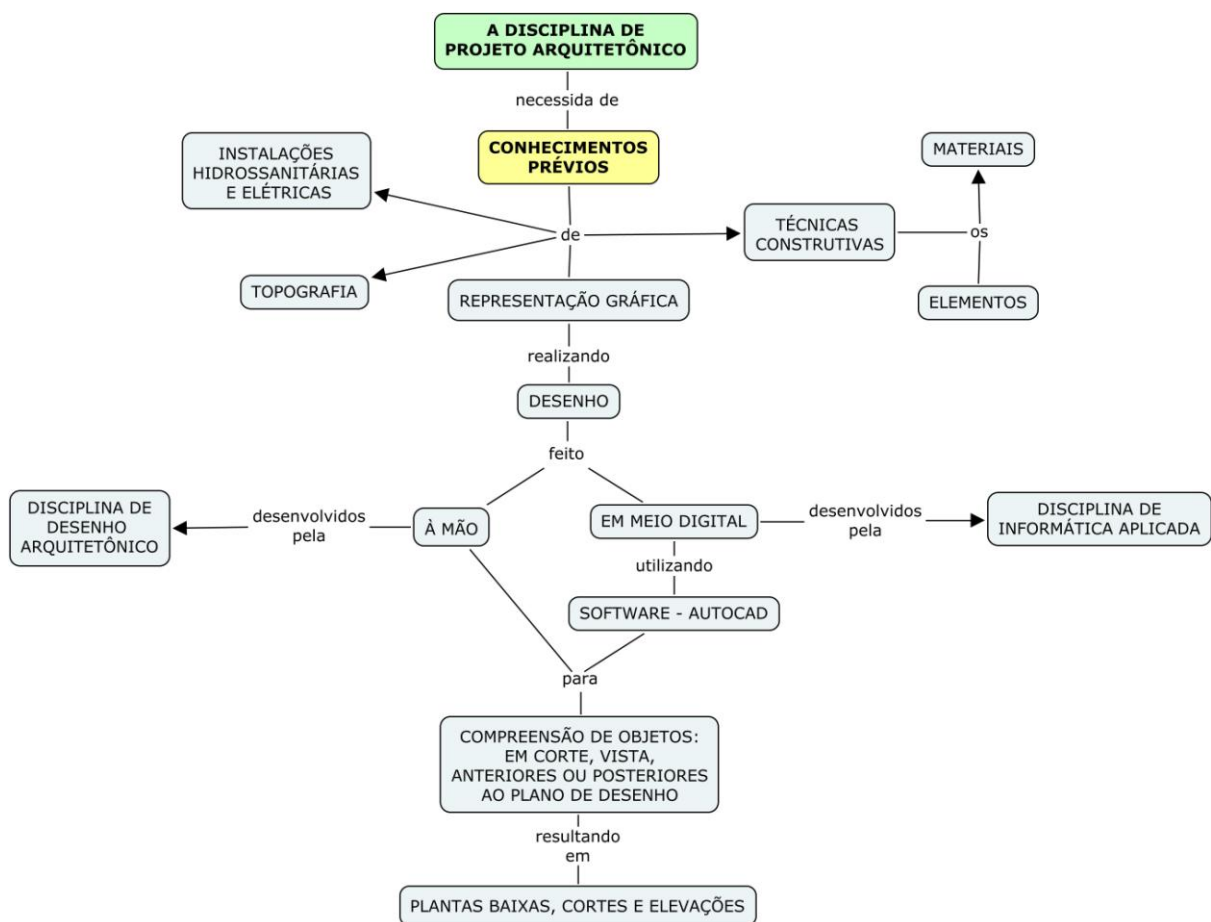


C. Mapa conceitual para os conhecimentos finais:

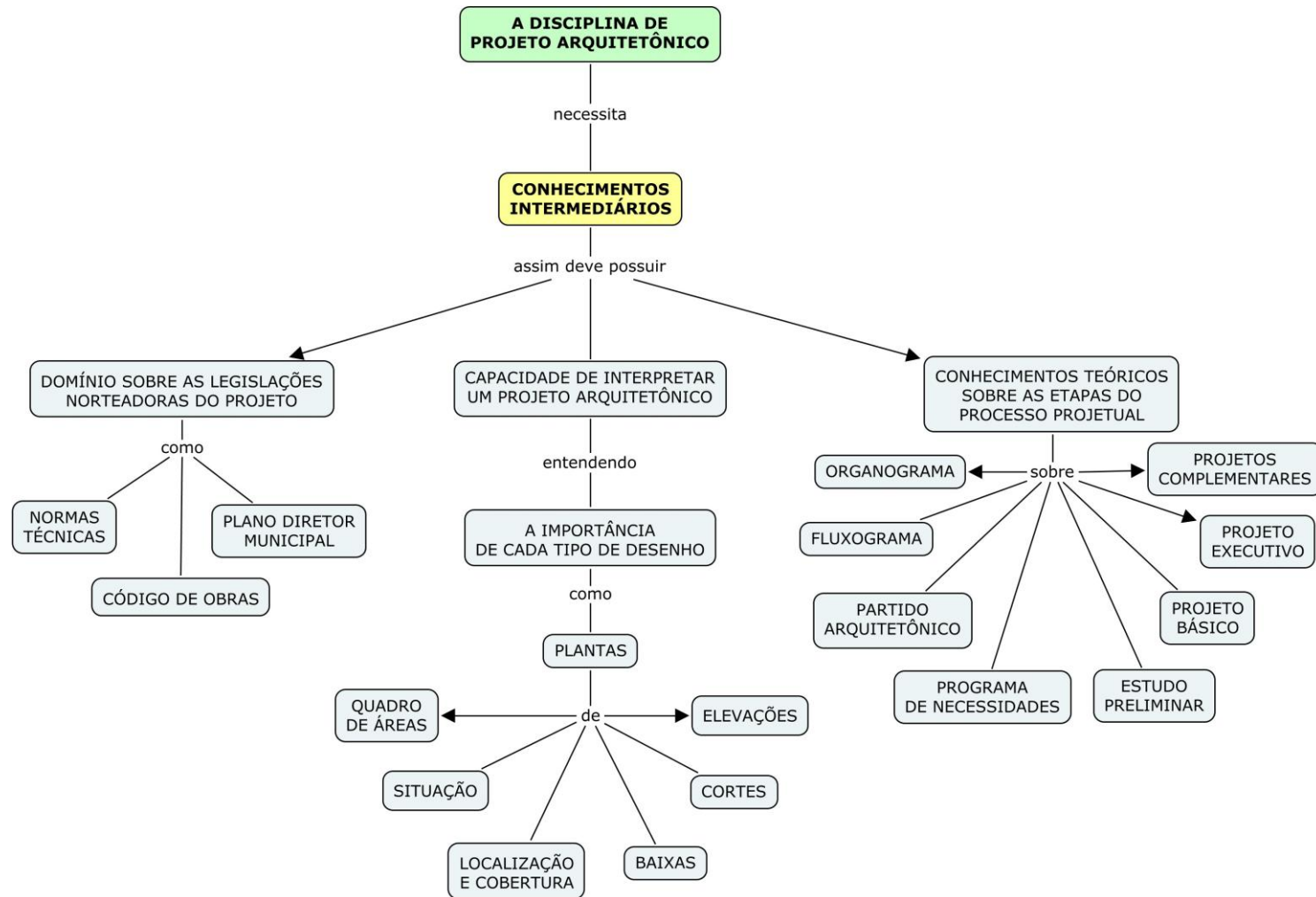


APÊNDICE 03. Mapas conceituais elaborados pelo docente P2 da disciplina de projeto arquitetônico, do Curso Técnico em Edificações do IF Sul-rio-grandense – campus Pelotas, para as etapas definidas: a. CP – conhecimentos prévios; b. CI – conhecimentos intermediários; e c. CF – conhecimentos finais.

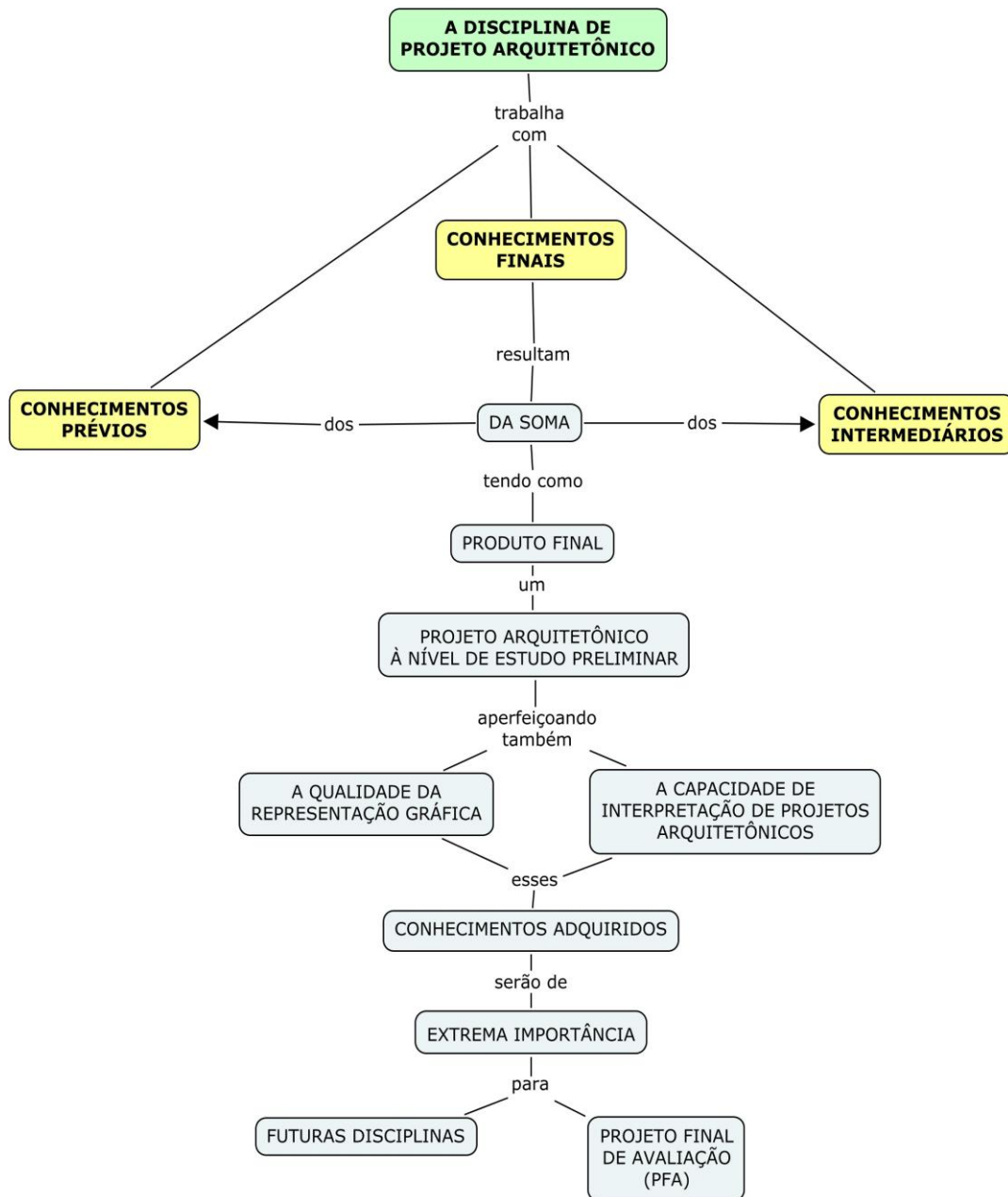
A. Mapa conceitual para os conhecimentos prévios:



B. Mapa conceitual para os conhecimentos intermediários:

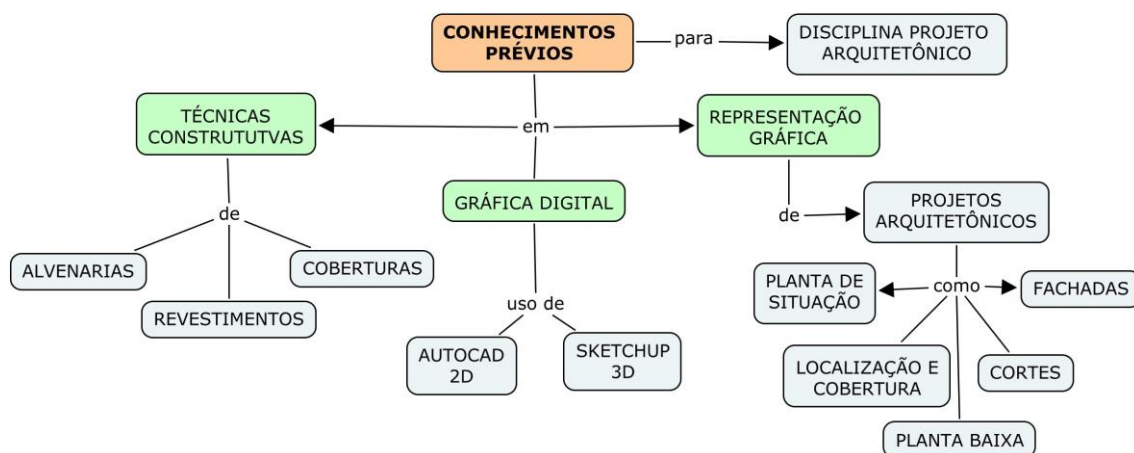


C. Mapa conceitual para os conhecimentos finais:

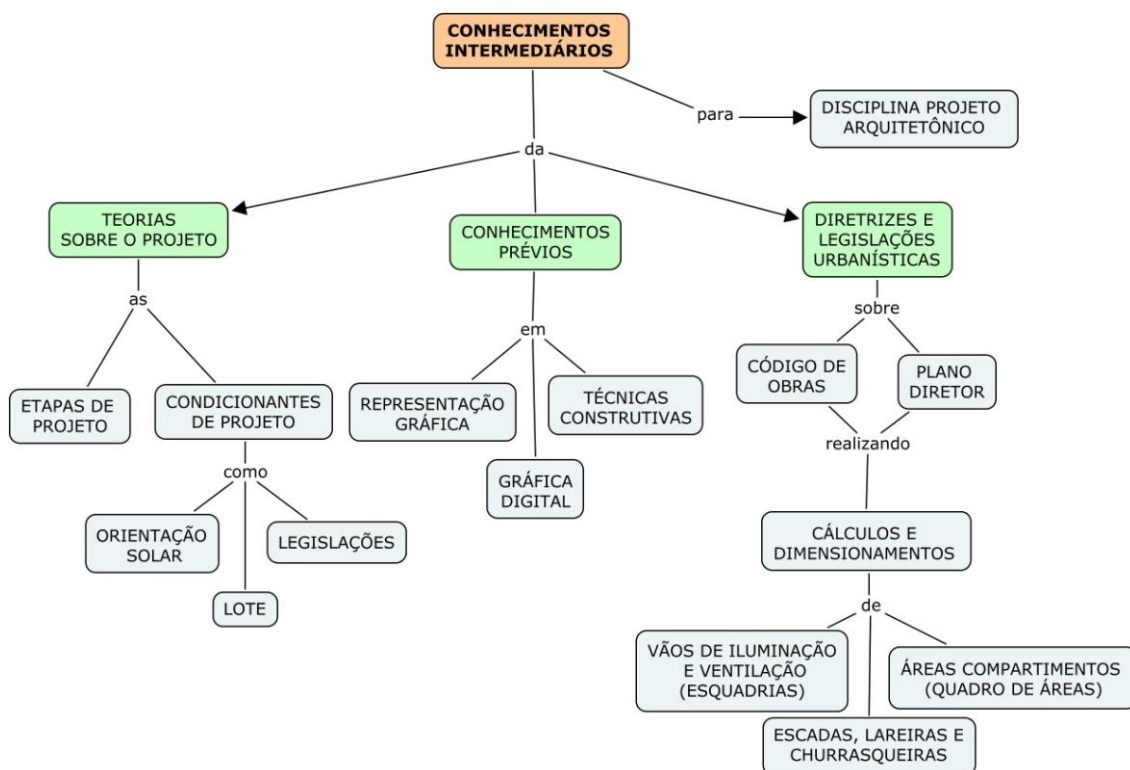


APÊNDICE 04. Mapas conceituais elaborados pelo docente P3 da disciplina de projeto arquitetônico, do Curso Técnico em Edificações do IFSul-rio-grandense – campus Pelotas, para as etapas definidas: a. CP – conhecimentos prévios; b. CI – conhecimentos intermediários; e c. CF – conhecimentos finais.

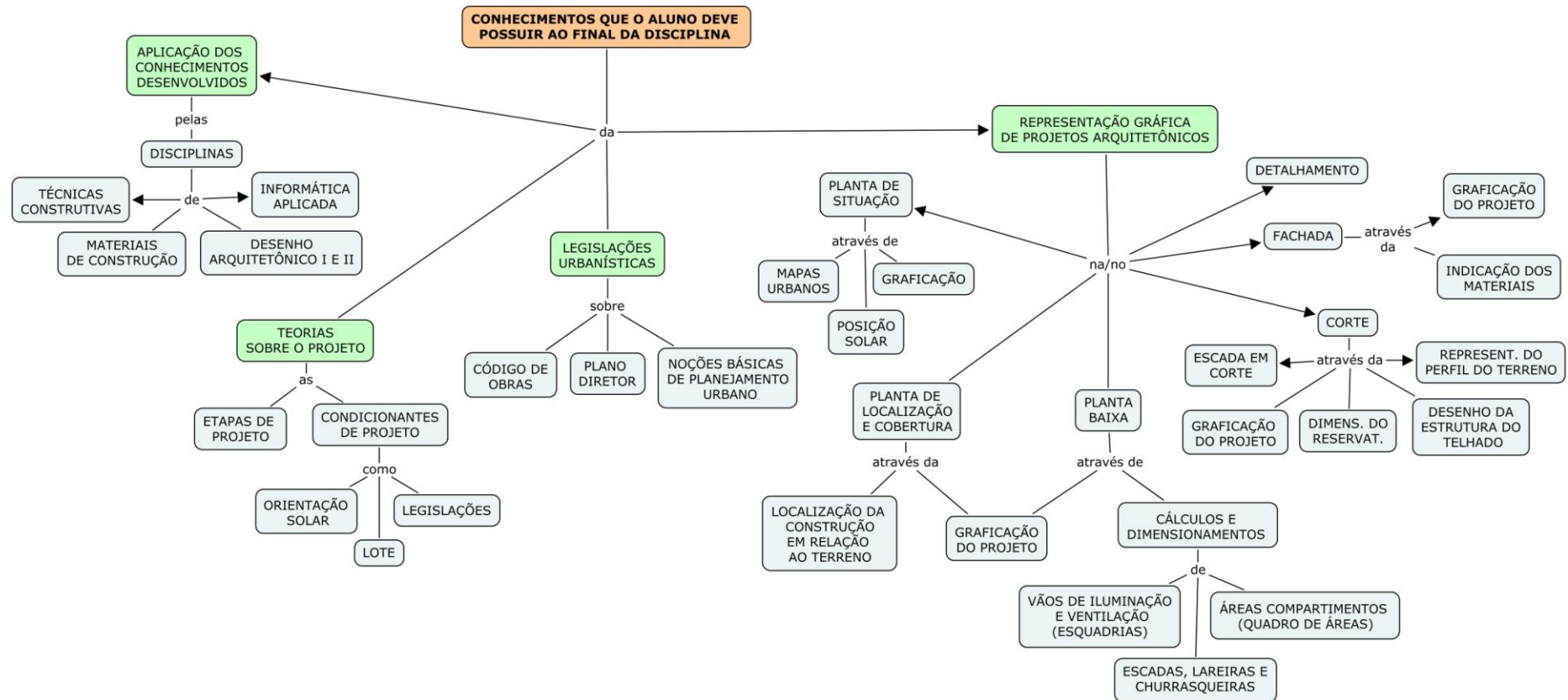
A. Mapa conceitual para os conhecimentos prévios:



B. Mapa conceitual para os conhecimentos intermediários:

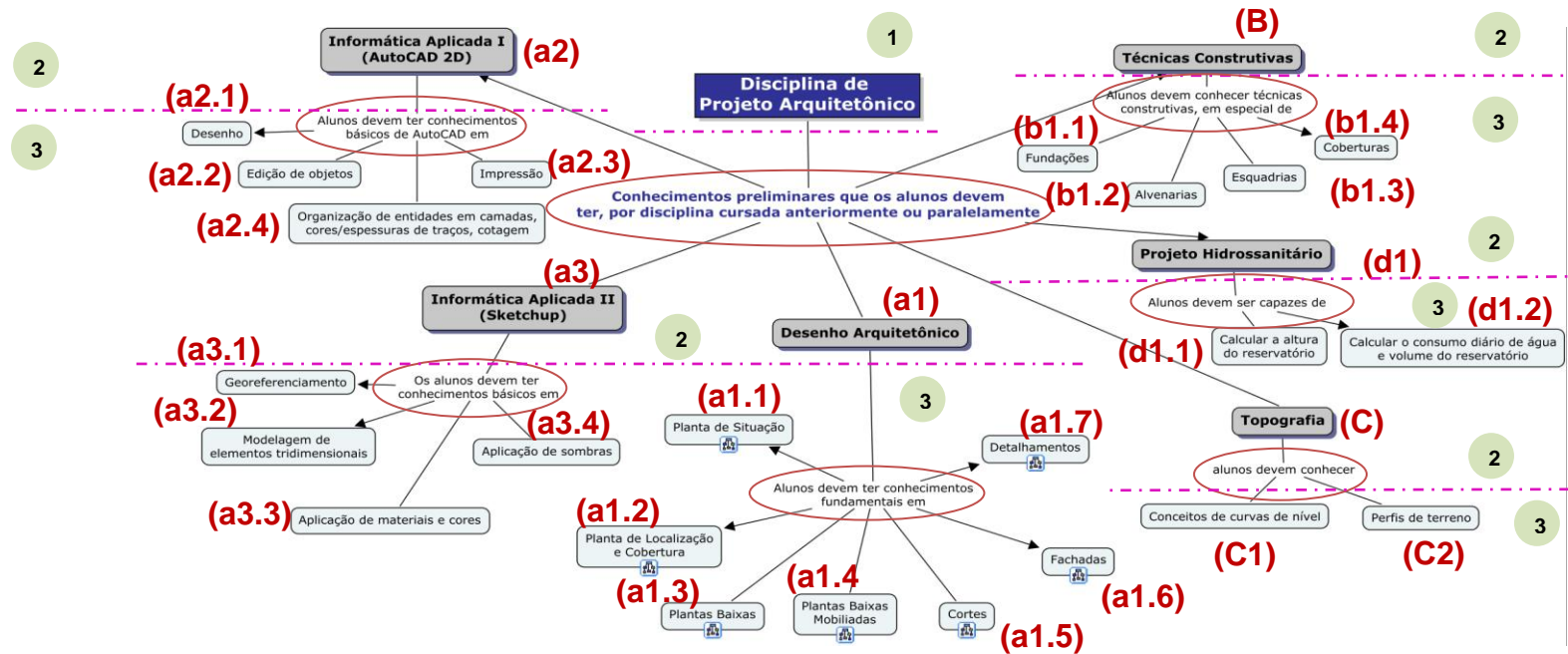


C. Mapa conceitual para os conhecimentos finais:



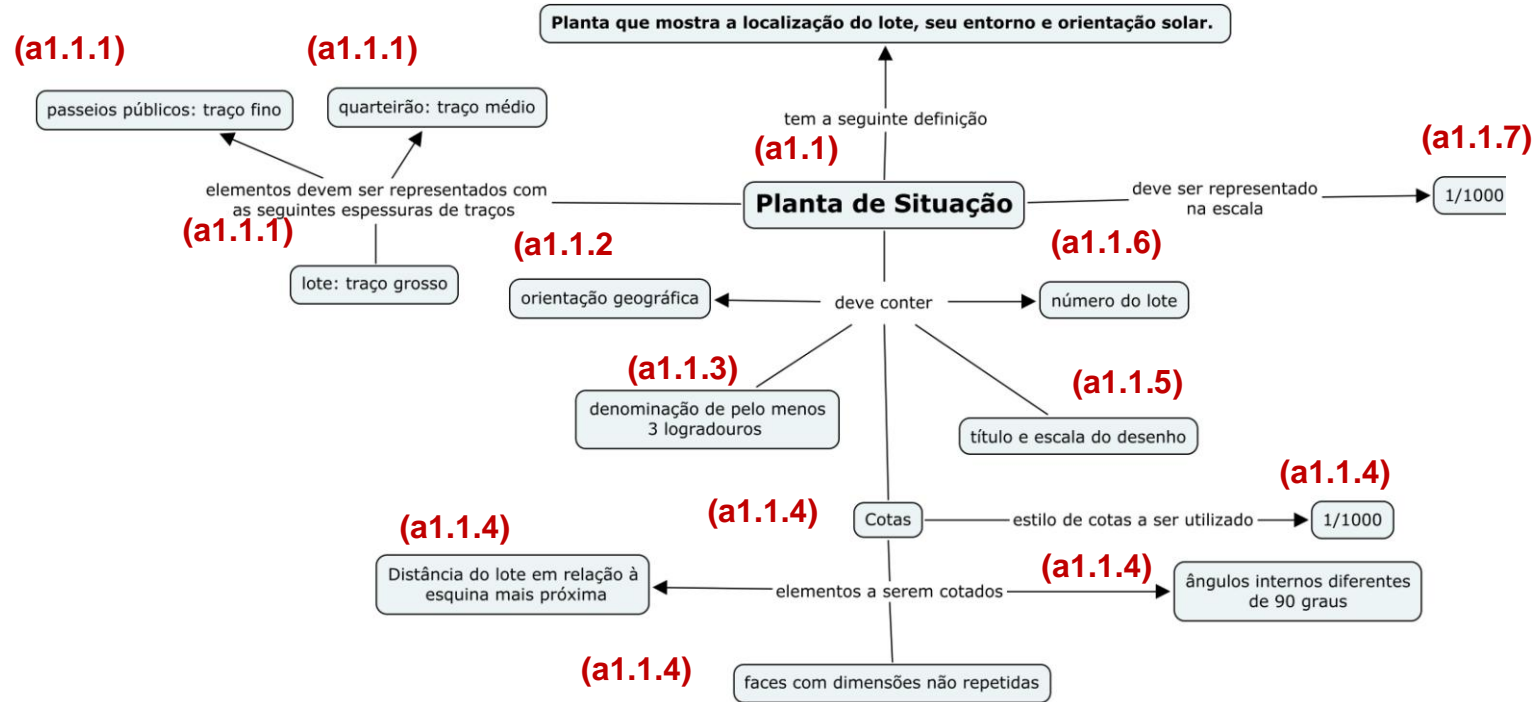
APÊNDICE 05. Análise dos Mapas conceituais elaborados pelo docente P1 da disciplina de projeto arquitetônico, do Curso Técnico em Edificações do IFSul-rio-grandense – campus Pelotas, para as etapas definidas: a. CP – conhecimentos prévios; b. CI – conhecimentos intermediários; e c. CF – conhecimentos finais.

A. Mapa Conceitual para os conhecimentos prévios

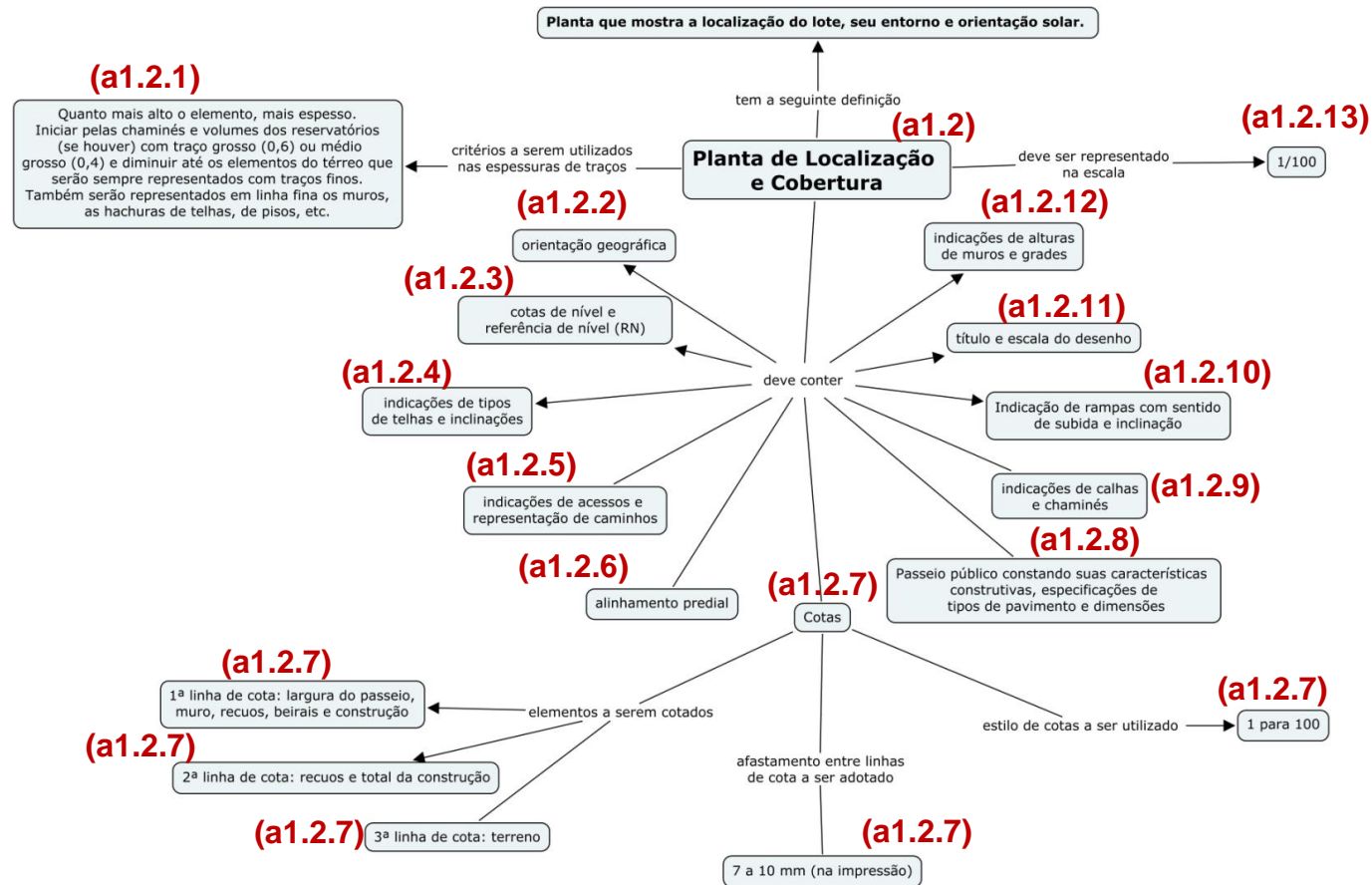


Critério de análise	Quantidade
Proposições válidas (PV)	23
Palavras de enlace (PE)	07
Relações Hierárquicas (RH)	03
Ligações Cruzadas (LC)	0
Elementos Válidos (EV)	29
Detalhamentos Válidos (DV)	1

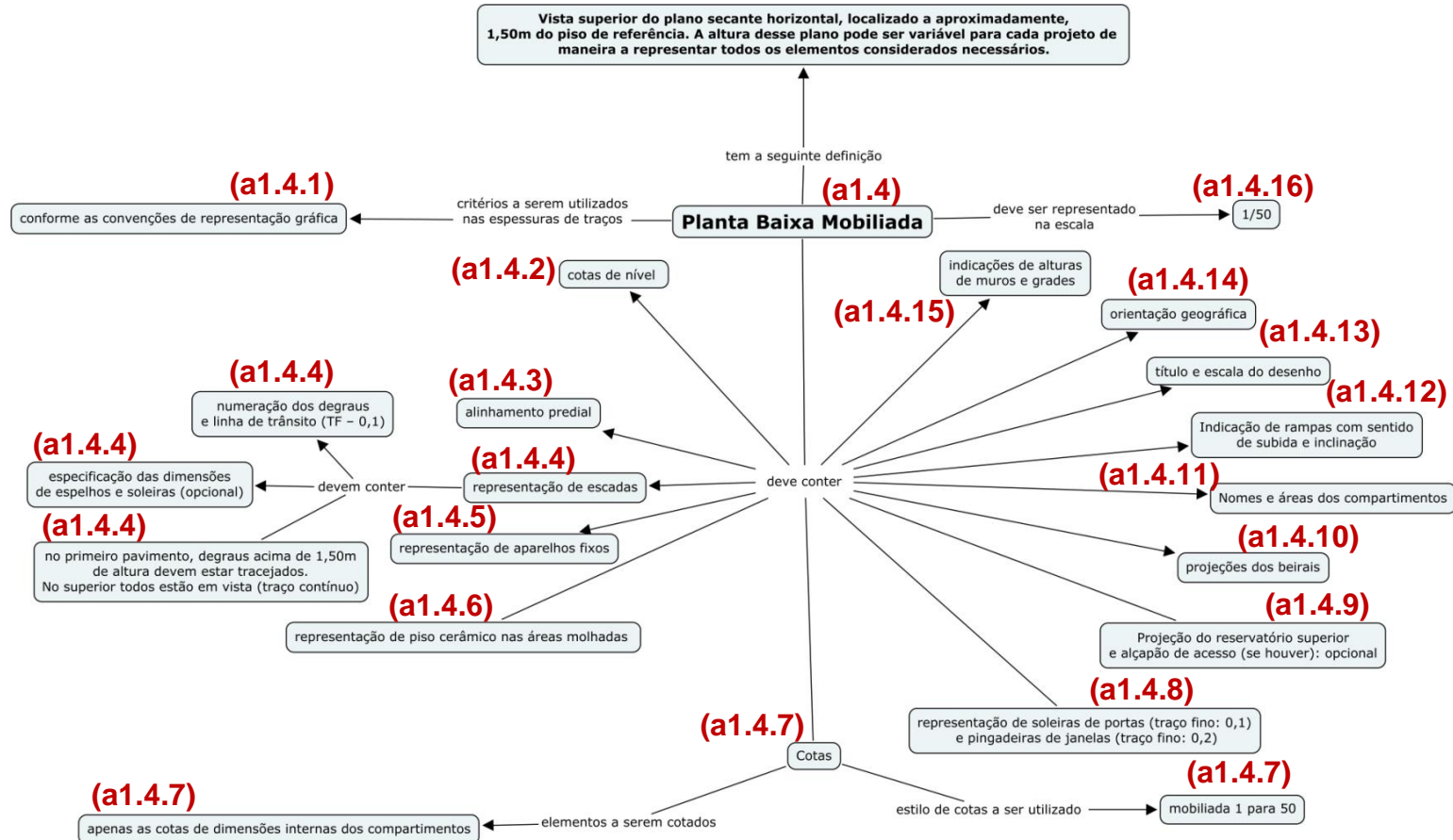
A.1. Mapa Conceitual para os conhecimentos prévios – detalhamentos – Planta de Situação



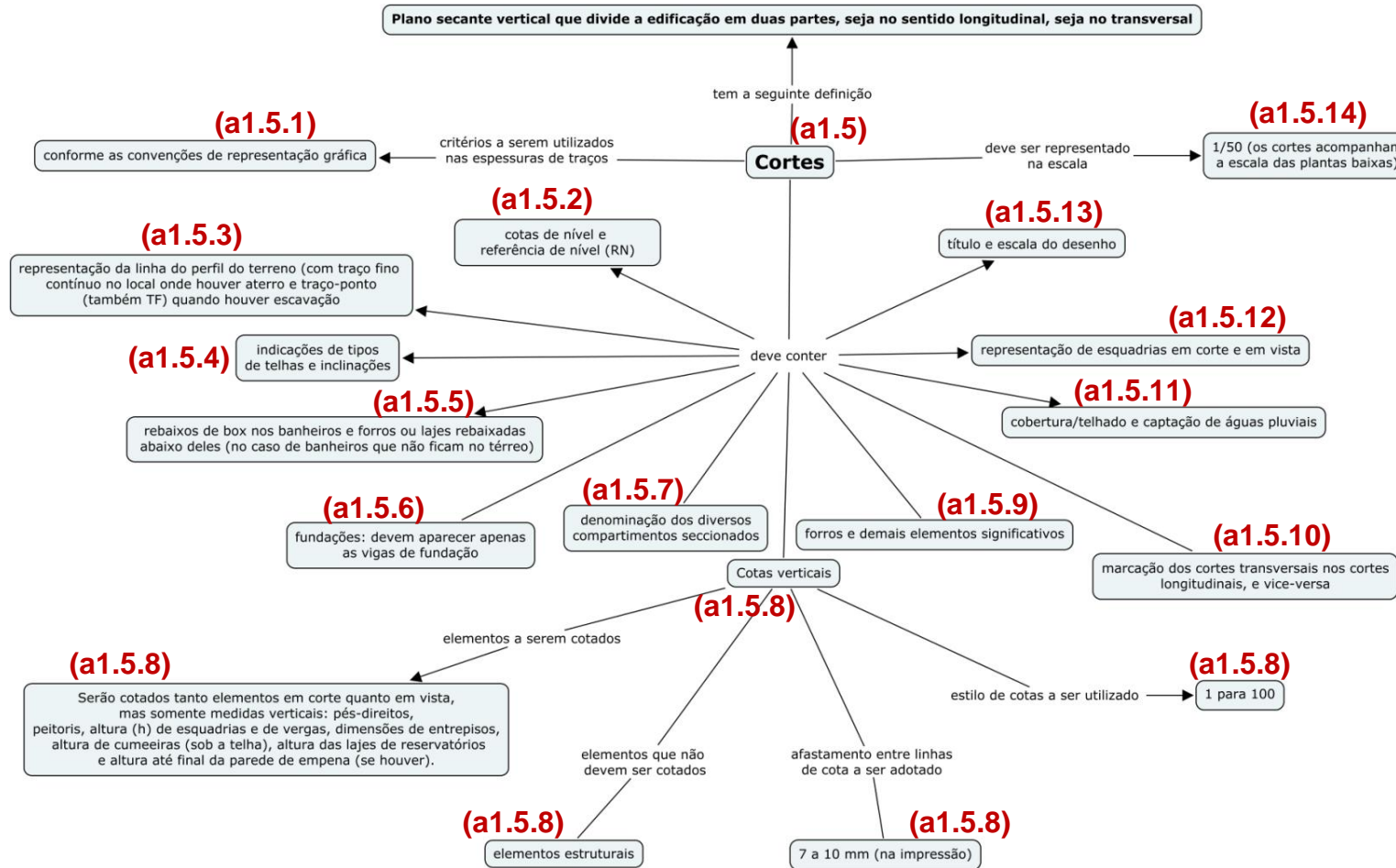
A.2. Mapa Conceitual para os conhecimentos prévios – detalhamentos – Localização e Cobertura



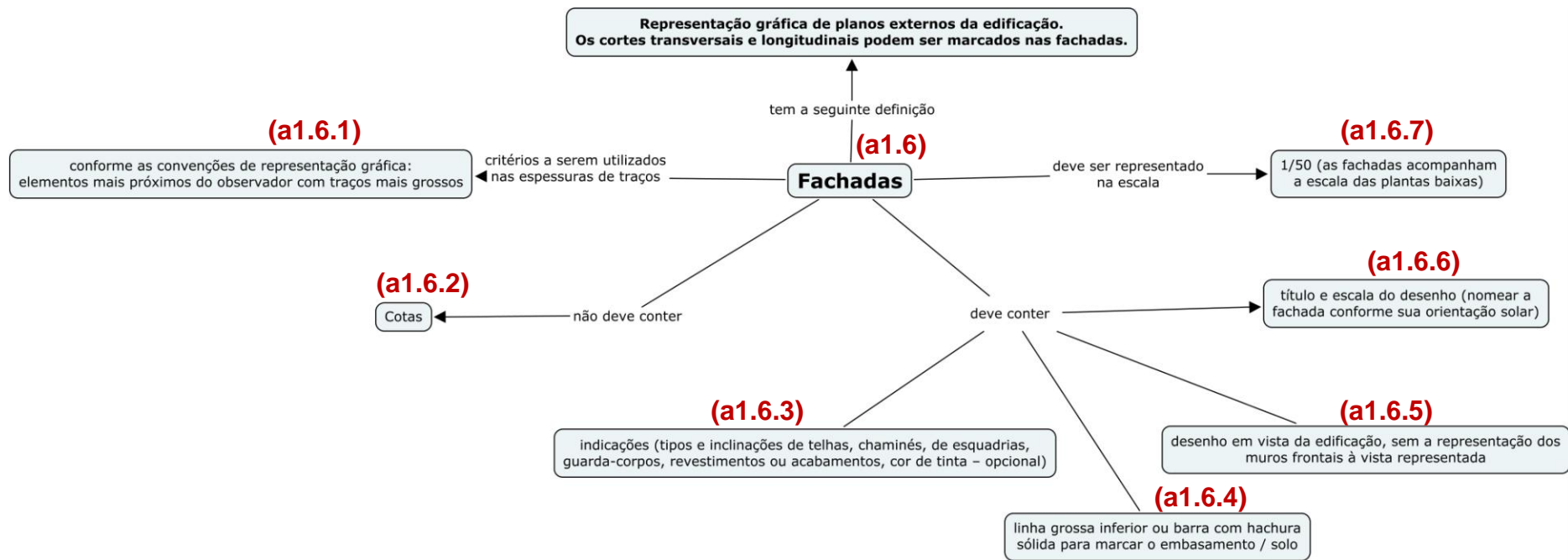
A.4. Mapa Conceitual para os conhecimentos prévios – detalhamentos – Planta Baixa Mobiliada



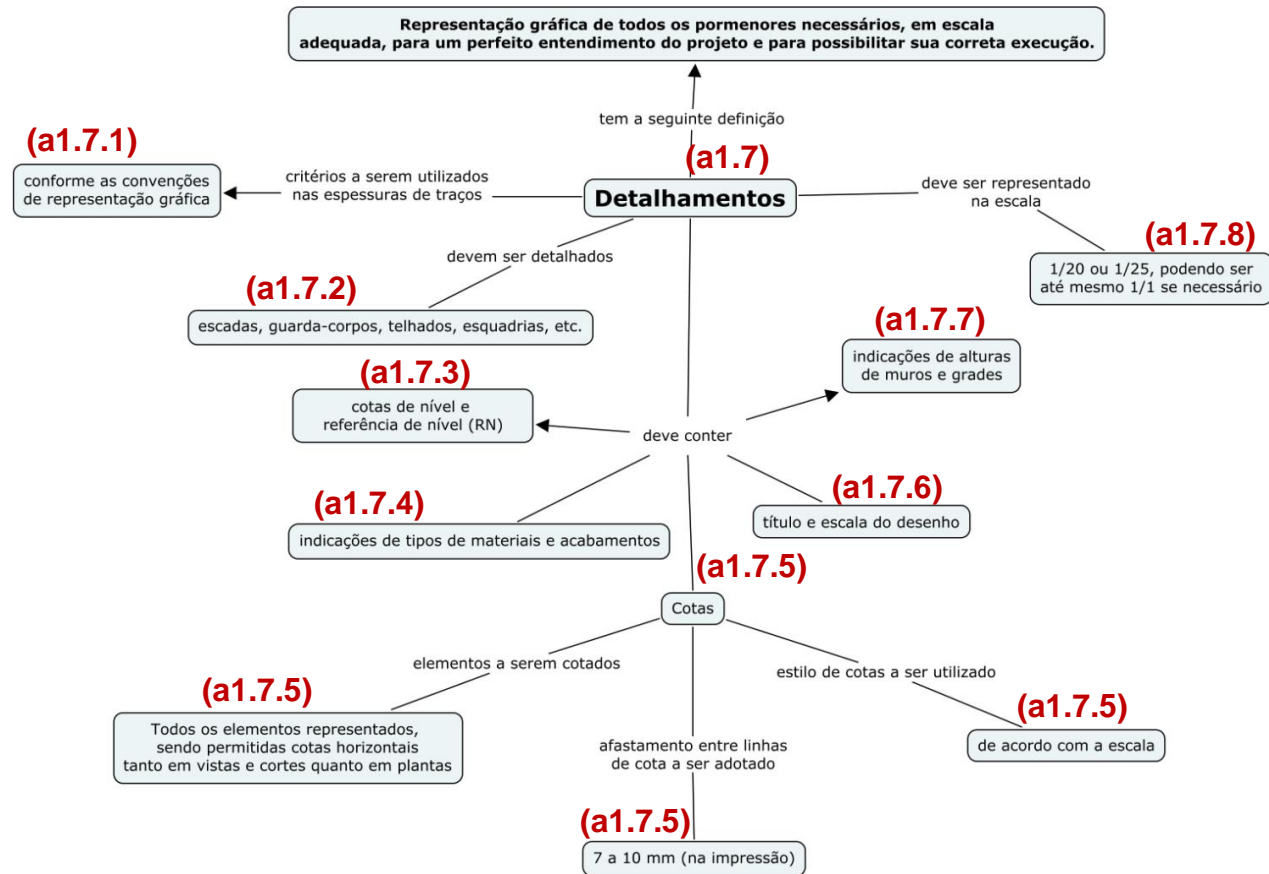
A.5. Mapa Conceitual para os conhecimentos prévios – detalhamentos – Cortes



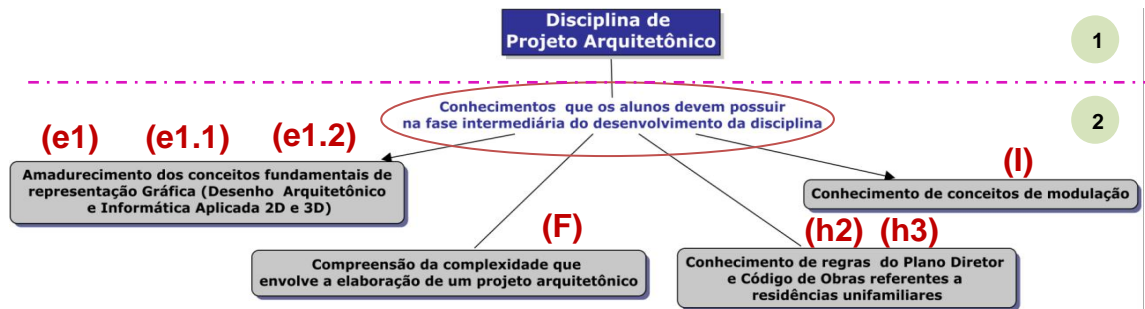
A.6. Mapa Conceitual para os conhecimentos prévios – detalhamentos – Fachadas



A.7. Mapa Conceitual para os conhecimentos prévios – detalhamentos – Detalhamentos do projeto arquitetônico

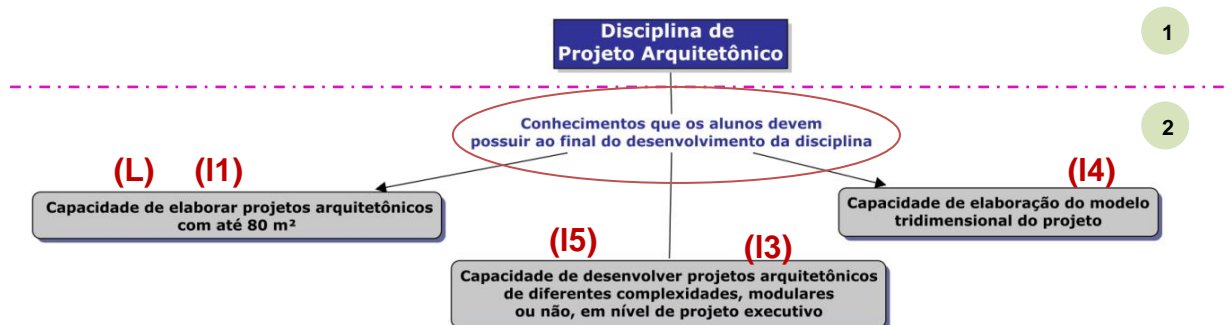


B. Mapa Conceitual para os conhecimentos intermediários



Critério de análise	Quantidade
Proposições válidas (PV)	03
Palavras de enlace (PE)	01
Relações Hierárquicas (RH)	02
Ligações Cruzadas (LC)	0
Elementos Válidos (EV)	06
Detalhamentos Válidos (DV)	0

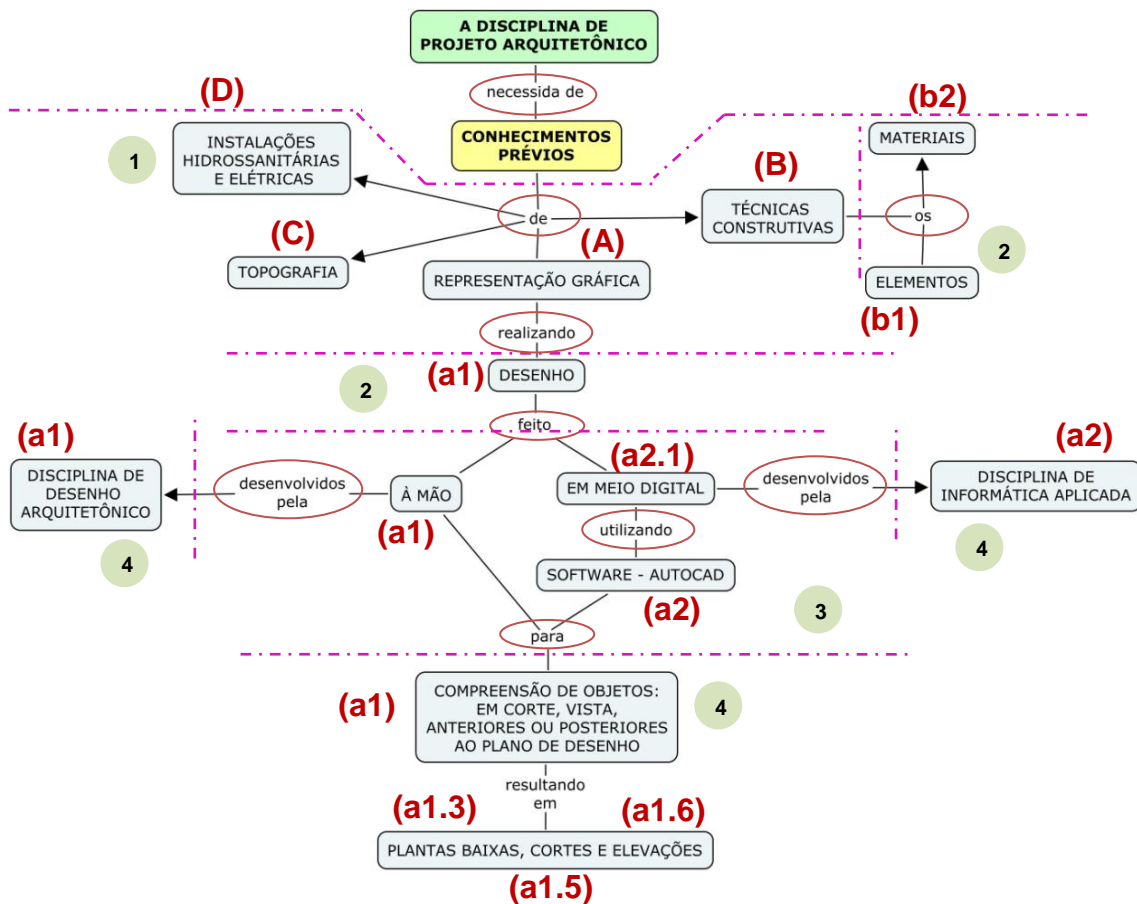
C. Mapa Conceitual para os conhecimentos finais



Critério de análise	Quantidade
Proposições válidas (PV)	03
Palavras de enlace (PE)	01
Relações Hierárquicas (RH)	02
Ligações Cruzadas (LC)	0
Elementos Válidos (EV)	04
Detalhamentos Válidos (DV)	0

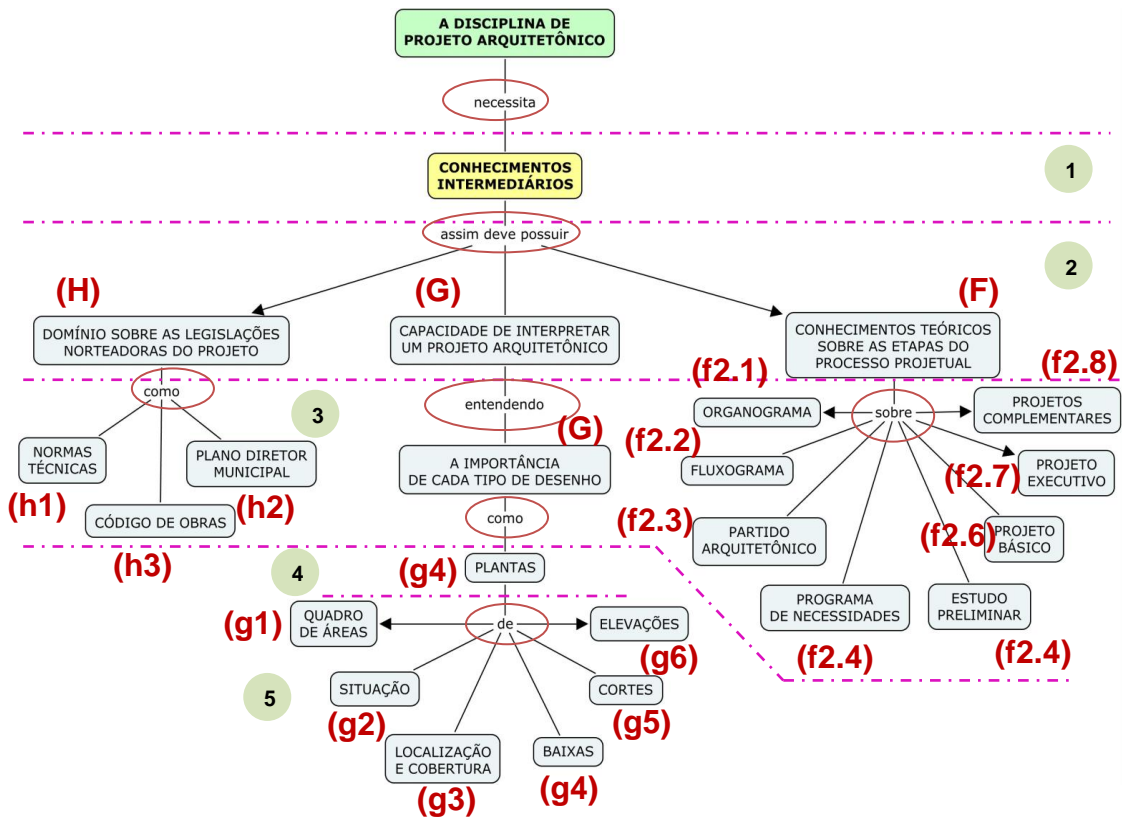
APÊNDICE 06. Análise dos Mapas conceituais elaborados pelo docente P2 da disciplina de projeto arquitetônico, do Curso Técnico em Edificações do IFSul-rio-grandense – campus Pelotas, para as etapas definidas: a. CP – conhecimentos prévios; b. CI – conhecimentos intermediários; e c. CF – conhecimentos finais.

A. Mapa Conceitual para os conhecimentos prévios



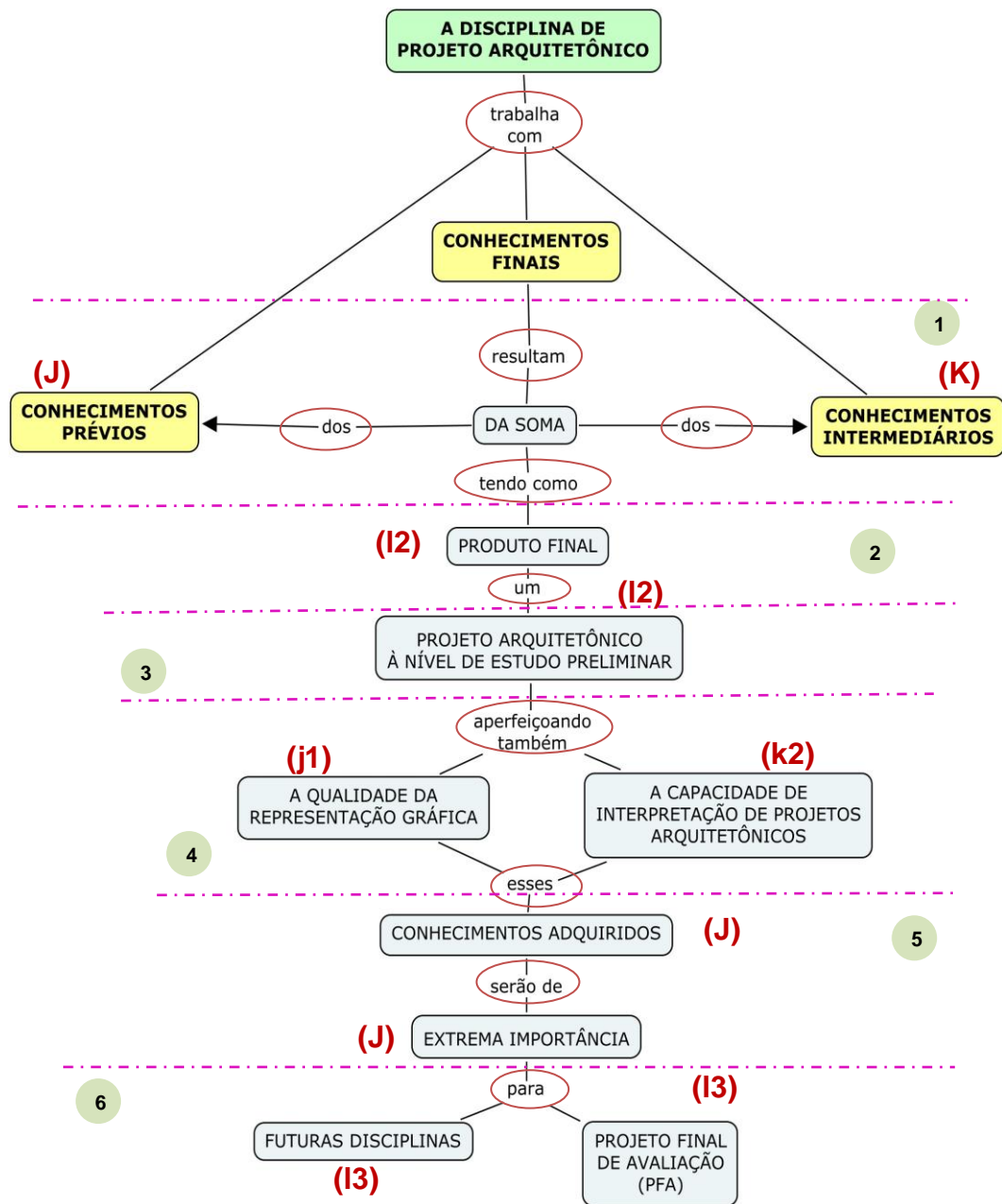
Critério de análise	Quantidade
Proposições válidas (PV)	10
Palavras de enlace (PE)	10
Relações Hierárquicas (RH)	04
Ligações Cruzadas (LC)	0
Elementos Válidos (EV)	16
Detalhamentos Válidos (DV)	0

B. Mapa Conceitual para os conhecimentos intermediários



Critério de análise	Quantidade
Proposições válidas (PV)	17
Palavras de enlace (PE)	07
Relações Hierárquicas (RH)	05
Ligações Cruzadas (LC)	0
Elementos Válidos (EV)	24
Detalhamentos Válidos (DV)	0

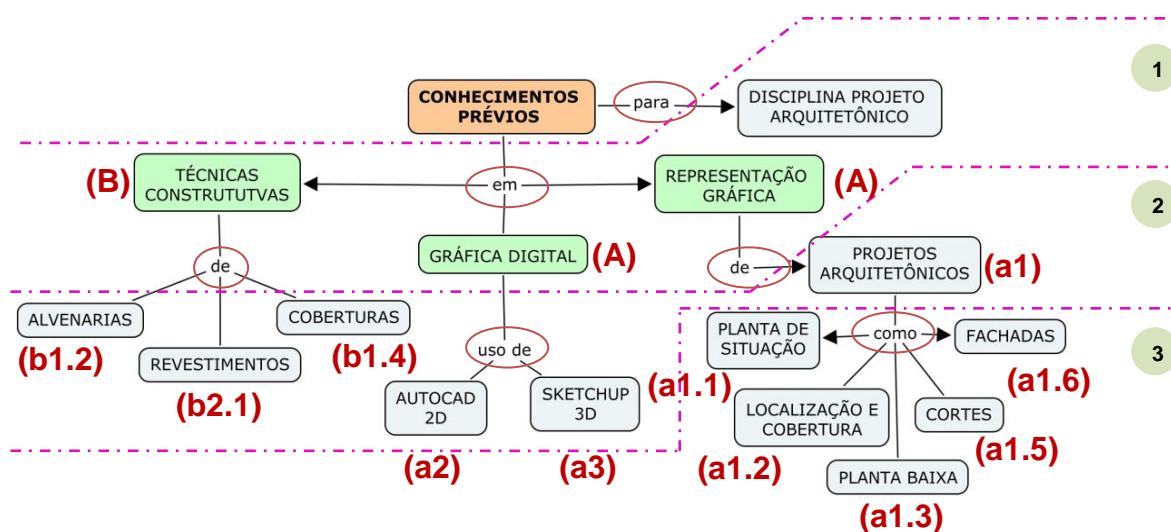
B. Mapa Conceitual para os conhecimentos finais



Critério de análise	Quantidade
Proposições válidas (PV)	04
Palavras de enlace (PE)	10
Relações Hierárquicas (RH)	06
Ligações Cruzadas (LC)	0
Elementos Válidos (EV)	13
Detalhamentos Válidos (DV)	1

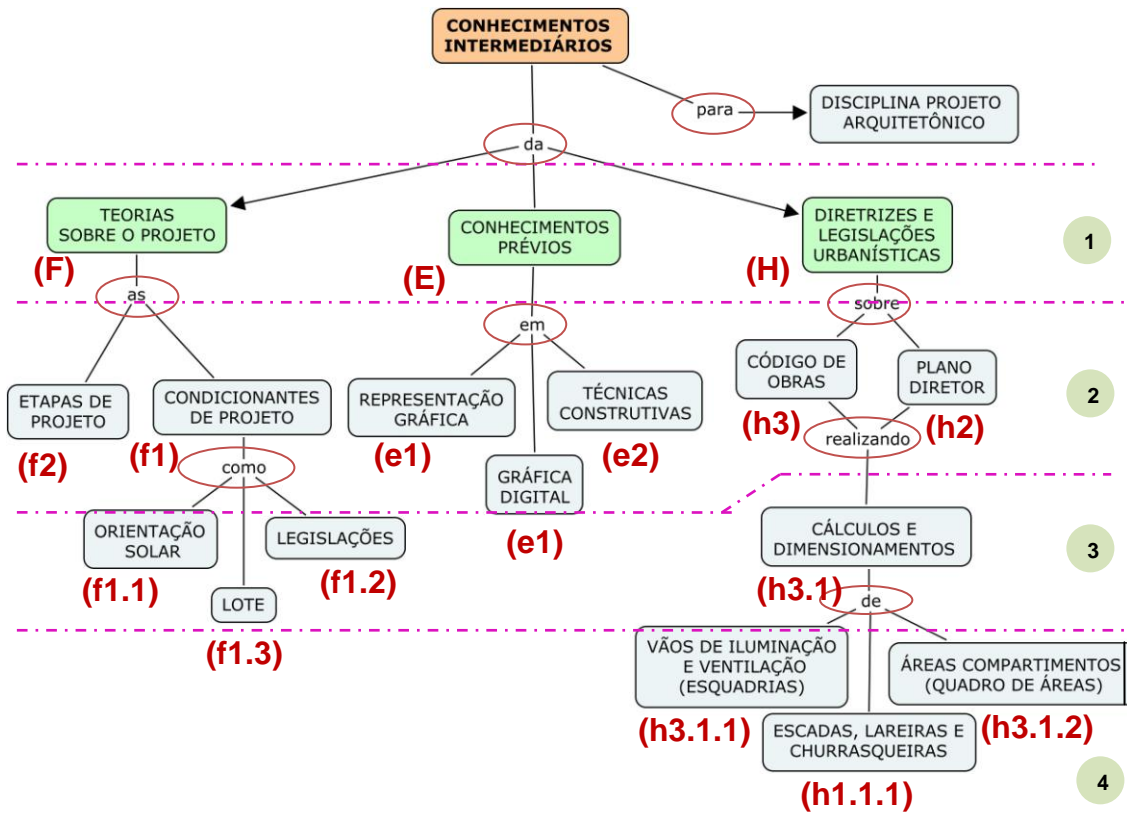
APÊNDICE 07. Análise dos Mapas conceituais elaborados pelo docente P3 da disciplina de projeto arquitetônico, do Curso Técnico em Edificações do IF Sul-rio-grandense – campus Pelotas, para as etapas definidas: a. CP – conhecimentos prévios; b. CI – conhecimentos intermediários; e c. CF – conhecimentos finais.

A. Mapa Conceitual para os conhecimentos prévios



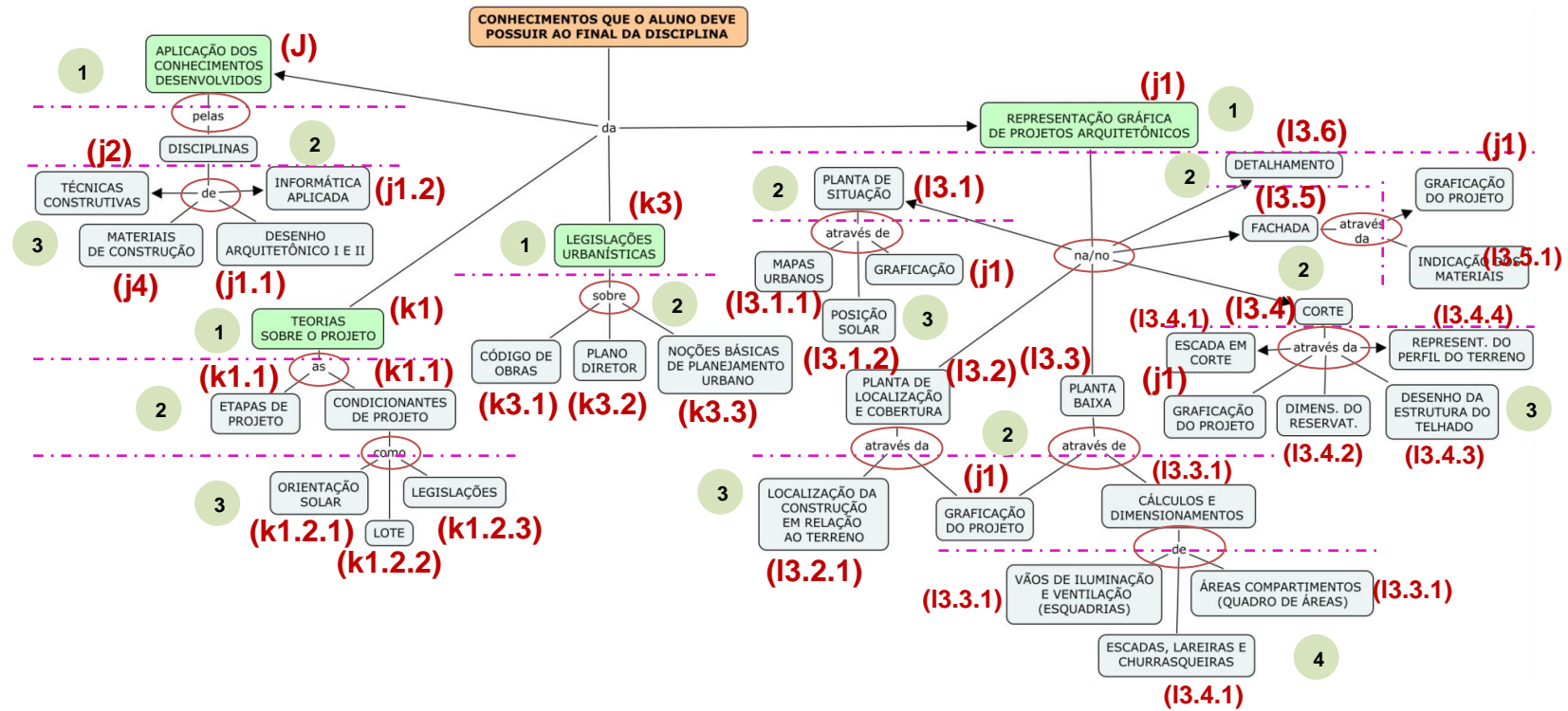
Critério de análise	Quantidade
Proposições válidas (PV)	10
Palavras de enlace (PE)	06
Relações Hierárquicas (RH)	03
Ligações Cruzadas (LC)	0
Elementos Válidos (EV)	16
Detalhamentos Válidos (DV)	0

B. Mapa Conceitual para os conhecimentos intermediários



Critério de análise	Quantidade
Proposições válidas (PV)	13
Palavras de enlace (PE)	08
Relações Hierárquicas (RH)	04
Ligações Cruzadas (LC)	0
Elementos Válidos (EV)	19
Detalhamentos Válidos (DV)	0

C. Mapa Conceitual para os conhecimentos finais



Critério de análise	Quantidade
Proposições válidas (PV)	28
Palavras de enlace (PE)	13
Relações Hierárquicas (RH)	04
Ligações Cruzadas (LC)	0
Elementos Válidos (EV)	41
Detalhamentos Válidos (DV)	1

APÊNDICE 08. Tabelas elaboradas a partir dos Mapas conceituais elaborados pelos docentes da disciplina de projeto arquitetônico, do Curso Técnico em Edificações do IFSul-rio-grandense – campus Pelotas, para as etapas definidas: a. CP – conhecimentos prévios; b. CI – conhecimentos intermediários; e c. CF – conhecimentos finais.

TABELA A – Conhecimentos prévios identificados nos mapas conceituais propostos para o desenvolvimento da disciplina de projeto arquitetônico (PA).

Item	Subitem	Sub-subitem	Detalhamento	Professor		
				P1	P2	P3
Representação gráfica (A)*				-	A	A
	Desenho arquitetônico (a1)**			a1	a1	a1
		Planta de situação (a1.1)		a1.1	-	a1.1
			Traços com ≠ espessuras (a1.1.1)	a1.1.1	-	-
			Orientação geográfica (a1.1.2)	a1.1.2	-	-
			Denom. mín. 03 logradouros (a1.1.3)	a1.1.3	-	-
			Cotas (a1.1.4)	a1.1.4	-	-
			Título e escala do desenho (a1.1.5)	a1.1.5	-	-
			Nº lote (a1.1.6)	a1.1.6	-	-
			Representar na escala 1/1000 (a1.1.7)	a1.1.7	-	-
		Localização e cobertura (a1.2)		a1.2	-	a1.2
			Traços com ≠ espessuras (a1.2.1)	a1.2.1	-	-
			Orientação geográfica (a1.2.2)	a1.2.2	-	-
			Cotas de níveis e RN (a1.2.3)	a1.2.3	-	-
			Ind. tipos de telhas e caimentos (a1.2.4)	a1.2.4	-	-
			Ind. acessos e caminhos (a1.2.5)	a1.2.5	-	-
			Alinhamento predial (a1.2.6)	a1.2.6	-	-
			Cotas (a1.2.7)	a1.2.7	-	-
			Passeio públ. e especificações (a1.2.8)	a1.2.8	-	-
			Ind. calhas e chaminés (a1.2.9)	a1.2.9	-	-
			Ind. rampas (sentido e inclin.) (a1.2.10)	a1.2.10	-	-
			Título e escala do desenho (a1.2.11)	a1.2.11	-	-
			Ind. altura de muros e grades (a1.2.12)	a1.2.12	-	-
			Representar na escala 1/100 (a1.2.13)	a1.2.13	-	-
		Planta baixa (a1.3)		a1.3	a1.3	a1.3
			Traços com ≠ espessuras (a1.3.1)	a1.3.1	-	-

Item	Subitem	Sub-subitem	Detalhamento	Professor		
				P1	P2	P3
			Cotas de níveis (a1.3.2)	a1.3.2		
			Ind. acessos e caminhos (a1.3.3)	a1.3.3	-	-
			Alinhamento predial (a1.3.4)	a1.3.4	-	-
			Repres. de escadas (a1.3.5)	a1.3.5	-	-
			Repres. de aparelhos fixos (a1.3.6)	a1.3.6	-	-
			Repres. piso áreas molhadas (a1.3.7)	a1.3.7	-	-
			Ind. corte e fachadas (a1.3.8)	a1.3.8	-	-
			Cotas (a1.3.9)	a1.3.9	-	-
			Repres. soleiras e pingadeiras (a1.3.10)	a1.3.10	-	-
			Projeção reservat. e alçapão (a1.3.11)	a1.3.11	-	-
			Projeção beirais (a1.3.12)	a1.3.12	-	-
			Nome/área compartimentos (a1.3.13)	a1.3.13	-	-
			Ind. rampas (sentido e inclin.) (a1.3.14)	a1.3.14	-	-
			Título e escala do desenho (a1.3.15)	a1.3.15	-	-
			Orientação geográfica (a1.3.16)	a1.3.16	-	-
			Ind. altura de muros e grades (a1.3.17)	a1.3.17	-	-
			Representar na escala 1/50 (a1.3.18)	a1.3.18	-	-
		Planta Baixa Mobiliada (a1.4)	a1.4	-	-	
			Traços com ≠ espessuras (a1.4.1)	a1.4.1	-	-
			Cotas de níveis (a1.4.2)	a1.4.2	-	-
			Alinhamento predial (a1.4.3)	a1.4.3	-	-
			Repres. de escadas (a1.4.4)	a1.4.4	-	-
			Repres. de aparelhos fixos (a1.4.5)	a1.4.5	-	-
			Repres. piso áreas molhadas (a1.4.6)	a1.4.6	-	-
			Cotas internas – estilo mobiliada (a1.4.7)	a1.4.7	-	-
			Repres. soleiras e pingadeiras (a1.4.8)	a1.4.8	-	-
			Projeção reservat. e alçapão (a1.4.9)	a1.4.9	-	-
			Projeção beirais (a1.4.10)	a1.4.10	-	-
			Nome/área compartimentos (a1.4.11)	a1.4.11	-	-
			Ind. rampas (sentido e inclin.) (a1.4.12)	a1.4.12	-	-
			Título e escala do desenho (a1.4.13)	a1.4.13	-	-
			Orientação geográfica (a1.4.14)	a1.4.14	-	-
			Ind. altura de muros e grades (a1.4.15)	a1.4.15	-	-
			Representar na escala 1/50 (a1.4.16)	a1.4.16	-	-

Item	Subitem	Sub-subitem	Detalhamento	Professor		
				P1	P2	P3
		Cortes (a1.5)		a1.5	a1.5	a1.5
			Traços com ≠ espessuras (a1.5.1)	a1.5.1	-	-
			Cotas de níveis (a1.5.2)	a1.5.2	-	-
			Perfil do terreno (a1.5.3)	a1.5.3	-	-
			Ind. tipos de telhas e caimentos (a1.5.4)	a1.5.4	-	-
			Rebaixos (forro, sacadas, box) (a1.5.5)	a1.5.5	-	-
			Fundações (vigas) (a1.5.6)	a1.5.6	-	-
			Nome compartimentos (a1.5.7)	a1.5.7	-	-
			Cotas verticais (a1.5.8)	a1.5.8	-	-
			Forros e elementos significativos (a1.5.9)	a1.5.9	-	-
			Marcação dos cortes (a1.5.10)	a1.5.10	-	-
			Cobertura/telhado e calhas (a1.5.11)	a1.5.11	-	-
			Esquadrias em corte e vista (a1.5.12)	a1.5.12	-	-
			Título e escala do desenho (a1.5.13)	a1.5.13	-	-
			Representar na escala 1/50 (a1.5.14)	a1.5.14	-	-
		Fachadas (a1.6)***		a1.6	a1.6	a1.6
			Traços com ≠ espessuras (a1.6.1)	a1.6.1	-	-
			Cotas (a1.6.2)	a1.6.2	-	-
			Indicações (a1.6.3)	a1.6.3	-	-
			Linha grossa ou barra inferior (a1.6.4)	a1.6.4	-	-
			Desenho em vista da edificação (a1.6.5)	a1.6.5	-	-
			Título e escala do desenho (a1.6.6)	a1.6.6	-	-
			Representar na escala 1/50 (a1.6.7)	a1.6.7	-	-
		Detalhamentos (a1.7)		a1.7	-	-
			Traços com ≠ espessuras (a1.7.1)	a1.7.1	-	-
			Escadas, telhados, esquadrias (a1.7.2)	a1.7.2	-	-
			Cotas de níveis e RN (a1.7.3)	a1.7.3	-	-
			Ind. Materiais e acabamentos (a1.7.4)	a1.7.4	-	-
			Cotas (a1.7.5)	a1.7.5	-	-
			Título e escala do desenho (a1.7.6)	a1.7.6	-	-
			Ind. altura muros e grades (a1.7.7)	a1.7.7	-	-
			Representar na escala 1/25 ou 20 (a1.7.8)	a1.7.8	-	-
	Autocad 2D (a2)			a2	a2	a2
		Desenho (a2.1)		a2.1	a.2.1	-

Item	Subitem	Sub-subitem	Detalhamento	Professor		
				P1	P2	P3
		Edição de objetos (a2.2)	a2.2	-	-	
		Impressão (a2.3)	a2.3	-	-	
		Organização das entidades (a2.4)	a2.4	-	-	
	Sketchup 3D (a3)		a3	-	a3	
		Georeferenciamento (a3.1)	a3.1	-	-	
		Modelagem tridimensional (a3.2)	a3.2	-	-	
		Aplicação de materiais e cores (a3.3)	a3.3	-	-	
		Aplicação de sombras (a3.4)	a3.4	-	-	
Técnicas construtivas (B)			B	B	B	
	Elementos (b1)		-	b1	-	
		Fundações (b1.1)	b1.1	-	-	
		Alvenarias (b1.2)	b1.2	-	b1.2	
		Esquadrias (b1.3)	b1.3	-	-	
		Coberturas (b1.4)	b1.4	-	b1.3	
	Materiais (b2)		-	b2	-	
		Revestimentos (b2.1)	-	-	b2.1	
Topografia (C)			C	C	-	
	Curvas de Níveis (c1)		c1	-	-	
	Perfil do Terreno (c2)		c2	-	-	
Instalações (D) ****			-	-	-	
	Hidrossanitárias (d1)		d1	d1	-	
		Cálculo altura reservatório (d1.1)	d1.1	-	-	
		Cálculo diário do consumo - volume do reservatório (d1.2)	d1.2	-	-	
	Elétricas (d2)		-	d2	-	

Para análise dos mapas conceituais:

(*) o item gráfica digital é igual a representação gráfica;

(**) o subitem desenho arquitetônico é igual a representação gráfica do projeto arquitetônico;

(***) o subitem elevações é igual a fachada;

(****) o item instalações é igual a projeto de instalações;

TABELA B - Conhecimentos intermediários identificados nos mapas conceituais propostos para o desenvolvimento da disciplina de projeto arquitetônico (PA).

Item	Subitem	Sub-subitem	Detalhamento	Professor					
				P1	P2	P3			
Conhecimentos prévios aplicados (E)	Representação gráfica (e1)	Desenho arquitetônico (e1.1) Informática aplicada 2D/3D (e1.2)	-	-	E				
			e1	-	e1				
Teorias do projeto arquitetônico (F)	Técnicas construtivas (e2)		e1.1	-	-				
			e1.2	-	-				
			-	-	e2				
	Condicionantes de projeto (f1)		Orientação Solar (f1.1) legislações (f1.2) Lote (terreno) (f1.3)	F	F	F			
				-	-	f1			
				-	-	f1.1			
				-	-	f1.2			
				-	-	f1.3			
				Etapas de projeto (f2)		Organograma (f2.1) Fluxograma (f2.2) Partido arquitetônico (f2.3) Programa de necessidades (f2.4) Estudo preliminar (f2.4) Projeto básico (f2.6) Projeto executivo (f2.7) Projetos complementares (f2.8)	-	f2	f2
							-	f2.1	-
-	f2.2	-							
-	f2.3	-							
-	f2.4	-							
Interpretação do projeto arquitetônico (G)	Quadro de áreas (g1) Planta de situação (g2) Planta de local. e cobertura (g3) Plantas baixas (g4) Cortes (g5) Elevações (g6)		-	-	-				
			-	g1	-				
			-	g2	-				
			-	g3	-				
			-	g4	-				
			-	g5	-				
			-	g6	-				
			G	G	-				
			Diretrizes e legislações específicas (H)	Normas técnicas (h1)	Cálculos e dimensionamentos (h1.1) Escadas, lareiras/ churrasq. (h1.1.1)	H	H	H	
						-	h1	-	
-	-	h1.1							
-	-	h1.1.1							

Item	Subitem	Sub-subitem	Detalhamento	Professor		
				P1	P2	P3
	Plano diretor municipal (h2)			h2	h2	h2
	Código de obras (h3)			h3	h3	h3
		Cálculos e dimensionamentos(h3.1)		-	-	h3.1
			Vãos de ilum. e ventilação (h3.1.1)	-	-	h3.1.1
			Área dos compartimentos (h3.1.2)	-	-	h3.1.2
Conceitos construtivos de modulação (I)				I	-	-

TABELA C - Conhecimentos finais identificados nos mapas conceituais propostos para o desenvolvimento da disciplina de projeto arquitetônico (PA).

Item	Subitem	Sub-subitem	Detalhamento	Professor		
				P1	P2	P3
Conhecimentos prévios aplicados (J)	Representação gráfica (j1)	Desenho arquitetônico (j1.1) Informática aplicada (j1.2)	-	J	-	
			-	j1	j1	
			-	-	j1.1	
	Técnicas construtivas (j2) Topografia (j3) Materiais de construção (j4)	-	-	j2		
		-	-	j3		
Conhecimentos intermediários aplicados (K)	Teorias de projeto arquitetônico (k1)	Etapas de projeto (k1.1) Condicionantes de projeto (k1.2) Orientação solar (k1.2.1) Lote (k1.2.2) Legislações (k1.2.3)	-	K	-	
			-	-	k1	
			-	-	k1.1	
			-	-	k1.2	
	Interpretação do projeto arquitetônico (k2) Diretrizes e legislações específicas (k3)	Código de obras (k3.1) Plano diretor (k3.2) Planejamento urbano (k3.3)	-	-	k1.2.1	
			-	-	k1.2.2	
	Elaboração de projeto arquitetônico (L)	Área de 80m ² (l1) Estudo preliminar (l2) Projeto executivo (l3)	Planta de situação (l3.1) Mapas urbanos (l3.1.1) Posição solar (l3.1.2)	-	-	k1.2.3
				-	k2	k2
				-	-	k3
		Elaboração de projeto arquitetônico (L)	Planta de situação (l3.1) Mapas urbanos (l3.1.1) Posição solar (l3.1.2)	Planta de loc. e cobertura (l3.2)	L	L
l1					-	-
-					l2	-
l3					-	-
Elaboração de projeto arquitetônico (L)	Planta de situação (l3.1) Mapas urbanos (l3.1.1) Posição solar (l3.1.2)	Planta de loc. e cobertura (l3.2)	-	-	l3.1	
			-	-	l3.1.1	
Elaboração de projeto arquitetônico (L)	Planta de situação (l3.1) Mapas urbanos (l3.1.1) Posição solar (l3.1.2)	Planta de loc. e cobertura (l3.2)	-	-	l3.1.2	
			-	-	l3.2	

Item	Subitem	Sub-subitem	Detalhamento	Professor		
				P1	P2	P3
			loc. const. x terr.(I3.2.1)	-	-	I3.2.1
		Planta Baixa (I3.3)		-	-	I3.3
			Cácul. e dimens. (I3.3.1)	-	-	I3.3.1
		Corte (I3.4)		-	-	i3.4
			Escada (I3.4.1)	-	-	i3.4.1
			Reservatório (I3.4.2)	-	-	i3.4.2
			Estrutura telhado (I3.4.3)	-	-	i3.4.3
			Perfil do terreno (I3.4.4)	-	-	i3.4.4
		Fachada (I3.5)		-	-	i3.5
			Indic. materiais (I3.5.1)	-	-	i3.5.1
		Detalhamento (I3.6)		-	-	i3.6
		Modelo tridimensional do projeto (I4)		I4	-	-
		Modulares (I5)		I5	-	-

APÊNDICE 09. Quadros resumo da análise estatística: média (medida de posição), variância, desvio padrão e coeficiente de variação (medidas de dispersão) para as variáveis observadas da etapa de conhecimentos prévios a partir dos mapas individuais.

Quadro 01. Resumo da análise estatística: média (medida de posição), variância, desvio padrão e coeficiente de variação (medidas de dispersão) para a variável “Escore de Proposições/Ligações Válidas (EPV)”, da etapa de conhecimentos prévios a partir dos mapas individuais.

Professores	Variável (EPV)	Módulo do desvio médio*	Soma dos desvios ²	Variância	Desvio padrão	Coeficiente de variação
P	x'	$x = x' - \text{média} $	$(x' - \text{média})^2$	$S^2 = \frac{\sum(x' - \text{média})^2}{n}$	$S = \sqrt{S^2}$	$CV = \frac{S}{\text{média}} \times 100$
P1	23	8,67	75,11	112,67/3	$\sqrt{37,56}$	$6,13/14,33 \times 100$
P2	10	4,33	18,78			
P3	10	4,33	18,78			
Total	43		112,67		6,13	42,76%
Média	14,33	5,78		37,56		

(*) módulo não apresenta valor positivo ou negativo.

Quadro 02. Resumo da análise estatística: média (medida de posição), variância, desvio padrão e coeficiente de variação (medidas de dispersão) para a variável “Escore de Relações Hierárquicas (ERH)”, da etapa de conhecimentos prévios a partir dos mapas individuais.

Professores	Variável (ERH)	Módulo do desvio médio*	Soma dos desvios ²	Variância	Desvio padrão	Coeficiente de variação
P	x'	$x = x' - \text{média} $	$(x' - \text{média})^2$	$S^2 = \frac{\sum(x' - \text{média})^2}{n}$	$S = \sqrt{S^2}$	$CV = \frac{S}{\text{média}} \times 100$
P1	15	3,33	11,08	16,64/3	$\sqrt{5,54}$	$2,35/18,33 \times 100$
P2	20	1,67	2,78			
P3	20	1,67	2,78			
Total	55		16,64		2,35	12,84%
Média	18,33	2,22		5,54		

(*) módulo não apresenta valor positivo ou negativo.

Quadro 03. Resumo da análise estatística: média (medida de posição), variância, desvio padrão e coeficiente de variação (medidas de dispersão) para a variável “Escore de Detalhamentos/Exemplos Válidos (EDV)”, da etapa de conhecimentos prévios a partir dos mapas individuais.

Professores	Variável (EDV)	Módulo do desvio médio*	Soma dos desvios ²	Variância	Desvio padrão	Coeficiente de variação
P	x'	$x = x' - \text{média} $	$(x' - \text{média})^2$	$S^2 = \frac{\sum(x' - \text{média})^2}{n}$	$S = \sqrt{S^2}$	$CV = \frac{S}{\text{média}} \times 100$
P1	1	0,67	0,74	0,94/3	$\sqrt{0,31}$	$0,55/0,33 \times 100$
P2	0	0,33	0,10			
P3	0	0,33	0,10			
Total	1		0,94		0,55	166,66%
Média	0,33	0,44		0,31		

(*) módulo não apresenta valor positivo ou negativo.

Quadro 04. Resumo da análise estatística: média (medida de posição), variância, desvio padrão e coeficiente de variação (medidas de dispersão) para a variável “Escore de Elementos Válidos (EEV)”, da etapa de conhecimentos prévios a partir dos mapas individuais.

Professores	Variável (EEV)	Módulo do desvio médio*	Soma dos desvios ²	Variância	Desvio padrão	Coeficiente de variação
P	x'	$x = x' - \text{média} $	$(x' - \text{média})^2$	$S^2 = \frac{\sum(x' - \text{média})^2}{n}$	$S = \sqrt{S^2}$	$CV = \frac{S}{\text{média}} \times 100$
P1	29	8,67	75,16	112,66/3	$\sqrt{35,55}$	$6,12/20,33 \times 100$
P2	16	4,33	18,75			
P3	16	4,33	18,75			
Total	61		112,66		6,12	30,14%
Média	20,33	5,77		37,55		

(*) módulo não apresenta valor positivo ou negativo.

Quadro 05. Resumo da análise estatística: média (medida de posição), variância, desvio padrão e coeficiente de variação (medidas de dispersão) para a variável “Escore de Pontuação Total (EPT)”, da etapa de conhecimentos prévios a partir dos mapas individuais.

Professores	Variável (EPT)	Módulo do desvio médio*	Soma dos desvios ²	Variância	Desvio padrão	Coeficiente de variação
P	x'	$x = x' - \text{média} $	$(x' - \text{média})^2$	$S^2 = \frac{\sum(x' - \text{média})^2}{n}$	$S = \sqrt{S^2}$	$CV = \frac{S}{\text{média}} \times 100$
P1	68	14,67	215,20	322,65/3	$\sqrt{107,55}$	$10,37/53,33 \times 100$
P2	46	7,33	53,72			
P3	46	7,33	53,72			
Total	160		322,65		10,37	19,44%
Média	53,33	9,78		107,55		

(*) módulo não apresenta valor positivo ou negativo.

APÊNDICE 10. Quadros resumo da análise estatística: média (medida de posição), variância, desvio padrão e coeficiente de variação (medidas de dispersão) para as variáveis observadas da etapa de conhecimentos intermediários a partir dos mapas individuais.

Quadro 06. Resumo da análise estatística: média (medida de posição), variância, desvio padrão e coeficiente de variação (medidas de dispersão) para a variável “Escore de Proposições/Ligações Válidas (EPV)”, da etapa de conhecimentos intermediários a partir dos mapas individuais.

Professores	Variável (EPV)	Módulo do desvio médio*	Soma dos desvios ²	Variância	Desvio padrão	Coeficiente de variação
P	x'	$x= x'-média $	$(x'-média)^2$	$S^2 = \frac{\sum(x'-média)^2}{n}$	$S = \sqrt{S^2}$	$CV = \frac{S}{média} \times 100$
P1	03	8,00	64,00	104/3	$\sqrt{34,67}$	5,89/11 x 100
P2	17	6,00	36,00			
P3	13	2,00	4,00			
Total	33		104		5,89	53,53%
Média	11	5,33		34,67		

(*) módulo não apresenta valor positivo ou negativo.

Quadro 07. Resumo da análise estatística: média (medida de posição), variância, desvio padrão e coeficiente de variação (medidas de dispersão) para a variável “Escore de Relações Hierárquicas (ERH)”, da etapa de conhecimentos intermediários a partir dos mapas individuais.

Professores	Variável (ERH)	Módulo do desvio médio*	Soma dos desvios ²	Variância	Desvio padrão	Coeficiente de variação
P	x'	$x= x'-média $	$(x'-média)^2$	$S^2 = \frac{\sum(x'-média)^2}{n}$	$S = \sqrt{S^2}$	$CV = \frac{S}{média} \times 100$
P1	10	8,33	69,44	116,67/3	$\sqrt{38,89}$	6,24/18,33 x 100
P2	25	6,67	44,44			
P3	20	1,67	2,78			
Total	55		116,67		6,24	34,02%
Média	18,33	2,22		38,89		

(*) módulo não apresenta valor positivo ou negativo.

Quadro 08. Resumo da análise estatística: média (medida de posição), variância, desvio padrão e coeficiente de variação (medidas de dispersão) para a variável “Escore de Detalhamentos/Exemplos Válidos (EDV)”, da etapa de conhecimentos intermediários a partir dos mapas individuais.

Professores	Variável (EDV)	Módulo do desvio médio*	Soma dos desvios ²	Variância	Desvio padrão	Coeficiente de variação
P	x'	$x= x'-média $	$(x'-média)^2$	$S^2 = \frac{\sum(x'-média)^2}{n}$	$S = \sqrt{S^2}$	$CV = \frac{S}{média} \times 100$
P1	0	0,67	0,44	0,67/3	$\sqrt{0,22}$	0,47/0,67 x 100
P2	1	0,33	0,11			
P3	1	0,33	0,11			
Total	2		0,67		0,47	70,71%
Média	0,67	0,44		0,22		

(*) módulo não apresenta valor positivo ou negativo.

Quadro 09. Resumo da análise estatística: média (medida de posição), variância, desvio padrão e coeficiente de variação (medidas de dispersão) para a variável “Escore de Elementos Válidos (EEV)”, da etapa de conhecimentos intermediários a partir dos mapas individuais.

Professores	Variável I (EEV)	Módulo do desvio médio*	Soma dos desvios ²	Variância	Desvio padrão	Coeficiente de variação
P	x'	x= x'-média I	(x'-média) ²	$S^2 = \frac{\sum(x'-média)^2}{n}$	$S = \sqrt{S^2}$	$CV = \frac{S}{média} \times 100$
P1	6	10,33	106,78	172,67/3	$\sqrt{57,56}$	$7,59/16,33 \times 100$
P2	24	7,67	58,78			
P3	19	2,67	7,11			
Total	49		172,67		7,59	46,45%
Média	16,33	6,89		57,56		

(*) módulo não apresenta valor positivo ou negativo.

Quadro 10. Resumo da análise estatística: média (medida de posição), variância, desvio padrão e coeficiente de variação (medidas de dispersão) para a variável “Escore de Pontuação Total (EPT)”, da etapa de conhecimentos intermediários a partir dos mapas individuais.

Professores	Variável I (EPT)	Módulo do desvio médio*	Soma dos desvios ²	Variância	Desvio padrão	Coeficiente de variação
P	x'	x= x'-média I	(x'-média) ²	$S^2 = \frac{\sum(x'-média)^2}{n}$	$S = \sqrt{S^2}$	$CV = \frac{S}{média} \times 100$
P1	19	27,33	747,11	1218,67/3	$\sqrt{406,22}$	$20,15/46,33 \times 100$
P2	67	20,67	427,11			
P3	53	6,67	44,44			
Total	139		1218,67		20,15	43,50%
Média	46,33	18,22		406,22		

(*) módulo não apresenta valor positivo ou negativo.

APÊNDICE 11. Quadros resumo da análise estatística: média (medida de posição), variância, desvio padrão e coeficiente de variação (medidas de dispersão) para as variáveis observadas da etapa de conhecimentos finais a partir dos mapas individuais.

Quadro 11. Resumo da análise estatística: média (medida de posição), variância, desvio padrão e coeficiente de variação (medidas de dispersão) para a variável “Escore de Proposições/Ligações Válidas (EPV)”, da etapa de conhecimentos finais a partir dos mapas individuais.

Professores	Variável (EPV)	Módulo do desvio médio*	Soma dos desvios ²	Variância	Desvio padrão	Coeficiente de variação
P	x'	$x = x' - \text{média} $	$(x' - \text{média})^2$	$S^2 = \frac{\Sigma(x' - \text{média})^2}{n}$	$S = \sqrt{S^2}$	$CV = \frac{S}{\text{média}} \times 100$
P1	03	8,67	75,11	400,67/3	$\sqrt{133,5}$	$11,56/11,67 \times 100$
P2	04	7,67	58,78			
P3	28	16,33	266,78			
Total	35		400,67		11,56	99,03%
Média	11,67	5,78		133,57		

(*) módulo não apresenta valor positivo ou negativo.

Quadro 12. Resumo da análise estatística: média (medida de posição), variância, desvio padrão e coeficiente de variação (medidas de dispersão) para a variável “Escore de Relações Hierárquicas (ERH)”, da etapa de conhecimentos finais a partir dos mapas individuais.

Professores	Variável (ERH)	Módulo do desvio médio*	Soma dos desvios ²	Variância	Desvio padrão	Coeficiente de variação
P	x'	$x = x' - \text{média} $	$(x' - \text{média})^2$	$S^2 = \frac{\Sigma(x' - \text{média})^2}{n}$	$S = \sqrt{S^2}$	$CV = \frac{S}{\text{média}} \times 100$
P1	10	10	100	200/3	$\sqrt{66,67}$	$8,16/20 \times 100$
P2	30	10	100			
P3	20	0	0			
Total	60		200		8,16	40,82%
Média	20	6,67		66,67		

(*) módulo não apresenta valor positivo ou negativo.

Quadro 13. Resumo da análise estatística: média (medida de posição), variância, desvio padrão e coeficiente de variação (medidas de dispersão) para a variável “Escore de Detalhamentos/Exemplos Válidos (EDV)”, da etapa de conhecimentos finais a partir dos mapas individuais.

Professores	Variável (EDV)	Módulo do desvio médio*	Soma dos desvios ²	Variância	Desvio padrão	Coeficiente de variação
P	x'	$x = x' - \text{média} $	$(x' - \text{média})^2$	$S^2 = \frac{\Sigma(x' - \text{média})^2}{n}$	$S = \sqrt{S^2}$	$CV = \frac{S}{\text{média}} \times 100$
P1	0	0,67	0,44	0,67/3	$\sqrt{0,22}$	$0,47/0,67 \times 100$
P2	1	0,33	0,11			
P3	1	0,33	0,11			
Total	2		0,67		0,47	70,71%
Média	0,67	0,44		0,22		

(*) módulo não apresenta valor positivo ou negativo.

Quadro 14. Resumo da análise estatística: média (medida de posição), variância, desvio padrão e coeficiente de variação (medidas de dispersão) para a variável “Escore de Elementos Válidos (EEV)”, da etapa de conhecimentos finais a partir dos mapas individuais.

Professores	Variável (EEV)	Módulo do desvio médio*	Soma dos desvios ²	Variância	Desvio padrão	Coeficiente de variação
P	x'	$x= x'-\text{média} $	$(x'-\text{média})^2$	$S^2=\frac{\Sigma(x'-\text{média})^2}{n}$	$S=\sqrt{S^2}$	$CV=\frac{S}{\text{média}}\times 100$
P1	4	15,33	235,11	744,67/3	$\sqrt{248,2}$	$15,76/19,33 \times 100$
P2	13	6,33	40,11			
P3	41	21,67	469,44			
Total	58		744,67		15,76	81,49%
Média	19,33	10,22		248,22		

(*) módulo não apresenta valor positivo ou negativo.

Quadro 15. Resumo da análise estatística: média (medida de posição), variância, desvio padrão e coeficiente de variação (medidas de dispersão) para a variável “Escore de Pontuação Total (EPT)”, da etapa de conhecimentos finais a partir dos mapas individuais.

Professores	Variável (EPT)	Módulo do desvio médio*	Soma dos desvios ²	Variância	Desvio padrão	Coeficiente de variação
P	x'	$x= x'-\text{média} $	$(x'-\text{média})^2$	$S^2=\frac{\Sigma(x'-\text{média})^2}{n}$	$S=\sqrt{S^2}$	$CV=\frac{S}{\text{média}}\times 100$
P1	17	34,67	1201,78	2684,67/3	$\sqrt{894,89}$	$29,91/51,67 \times 100$
P2	48	3,67	13,44			
P3	90	38,33	1469,44			
Total	155		2684,67		29,91	57,90%
Média	51,67	23,11		894,89		

(*) módulo não apresenta valor positivo ou negativo.

APÊNDICE 12. Quadros resumo da análise estatística: média (medida de posição), variância, desvio padrão e coeficiente de variação (medidas de dispersão) para as variáveis observadas em todas as etapas do PA a partir dos mapas individuais.

Quadro 16. Resumo da análise estatística: média (medida de posição), variância, desvio padrão e coeficiente de variação (medidas de dispersão) para a variável “Escore de Proposições/Ligações Válidas (EPV)”, para todas as etapas do PA a partir dos mapas individuais.

Professores	Variável (EPV)	Módulo do desvio médio*	Soma dos desvios ²	Variância	Desvio padrão	Coeficiente de variação
P	x'	$x= x'-média $	$(x'-média)^2$	$S^2=\frac{\sum(x'-média)^2}{n}$	$S=\sqrt{S^2}$	$CV=\frac{S}{média}\times 100$
P1	23	10,67	113,78	636/9	$\sqrt{70,67}$	$8,41/12,33 \times 100$
P2	10	2,33	5,44			
P3	10	2,33	5,44			
P1	03	9,33	87,11			
P2	17	4,67	21,78			
P3	13	0,67	0,44			
P1	03	9,33	87,11			
P2	04	8,33	69,44			
P3	28	15,67	245,44			
Total	111		636,00		8,41	68,16%
Média	12,33	7,04		70,67		

(*) módulo não apresenta valor positivo ou negativo.

Quadro 17. Resumo da análise estatística: média (medida de posição), variância, desvio padrão e coeficiente de variação (medidas de dispersão) para a variável “Escore de Relações Hierárquicas (ERH)”, para todas as etapas do PA a partir dos mapas individuais.

Professores	Variável (ERH)	Módulo do desvio médio*	Soma dos desvios ²	Variância	Desvio padrão	Coeficiente de variação
P	x'	$x= x'-média $	$(x'-média)^2$	$S^2=\frac{\sum(x'-média)^2}{n}$	$S=\sqrt{S^2}$	$CV=\frac{S}{média}\times 100$
P1	15	3,89	15,12	338,29/9	$\sqrt{37,65}$	$6,14/18,89 \times 100$
P2	20	1,11	1,23			
P3	20	1,11	1,23			
P1	10	8,89	79,01			
P2	25	6,11	37,35			
P3	20	1,11	1,23			
P1	10	8,89	79,01			
P2	30	11,11	123,46			
P3	20	1,11	1,23			
Total	170		338,29		6,14	32,49%
Média	18,89	4,81		37,65		

(*) módulo não apresenta valor positivo ou negativo.

Quadro 18. Resumo da análise estatística: média (medida de posição), variância, desvio padrão e coeficiente de variação (medidas de dispersão) para a variável “Escore de Detalhamentos/Exemplos Válidos (EDV)”, para todas as etapas do PA a partir dos mapas individuais.

Professores	Variável (EDV)	Módulo do desvio médio*	Soma dos desvios ²	Variância	Desvio padrão	Coeficiente de variação
P	x'	$x= x'-\text{média} $	$(x'-\text{média})^2$	$S^2=\frac{\Sigma(x'-\text{média})^2}{n}$	$S=\sqrt{S^2}$	$CV=\frac{S}{\text{média}}\times 100$
P1	1	0,44	0,20	2,22/9	$\sqrt{0,25}$	0,5/0,56 x 100
P2	0	0,56	0,31			
P3	0	0,56	0,31			
P1	0	0,56	0,31			
P2	1	0,44	0,20			
P3	1	0,44	0,20			
P1	0	0,56	0,31			
P2	1	0,44	0,2			
P3	1	0,44	0,20			
Total	5		2,22		0,5	89,44%
Média	0,56	0,49		0,25		

(*) módulo não apresenta valor positivo ou negativo.

Quadro 19. Resumo da análise estatística: média (medida de posição), variância, desvio padrão e coeficiente de variação (medidas de dispersão) para a variável “Escore de Elementos Válidos (EEV)”, para todas as etapas do PA a partir dos mapas individuais.

Professores	Variável (EEV)	Módulo do desvio médio*	Soma dos desvios ²	Variância	Desvio padrão	Coeficiente de variação
P	x'	$x= x'-\text{média} $	$(x'-\text{média})^2$	$S^2=\frac{\Sigma(x'-\text{média})^2}{n}$	$S=\sqrt{S^2}$	$CV=\frac{S}{\text{média}}\times 100$
P1	29	10,33	106,78	1056/9	$\sqrt{117,33}$	10,83/18,67 x 100
P2	16	2,67	7,11			
P3	16	2,67	7,11			
P1	06	12,67	160,44			
P2	24	5,33	28,44			
P3	19	0,33	0,11			
P1	04	14,67	215,11			
P2	13	5,67	32,11			
P3	41	22,33	498,78			
Total	168		1056		10,83	58,03%
Média	18,67	8,52		117,33		

(*) módulo não apresenta valor positivo ou negativo.

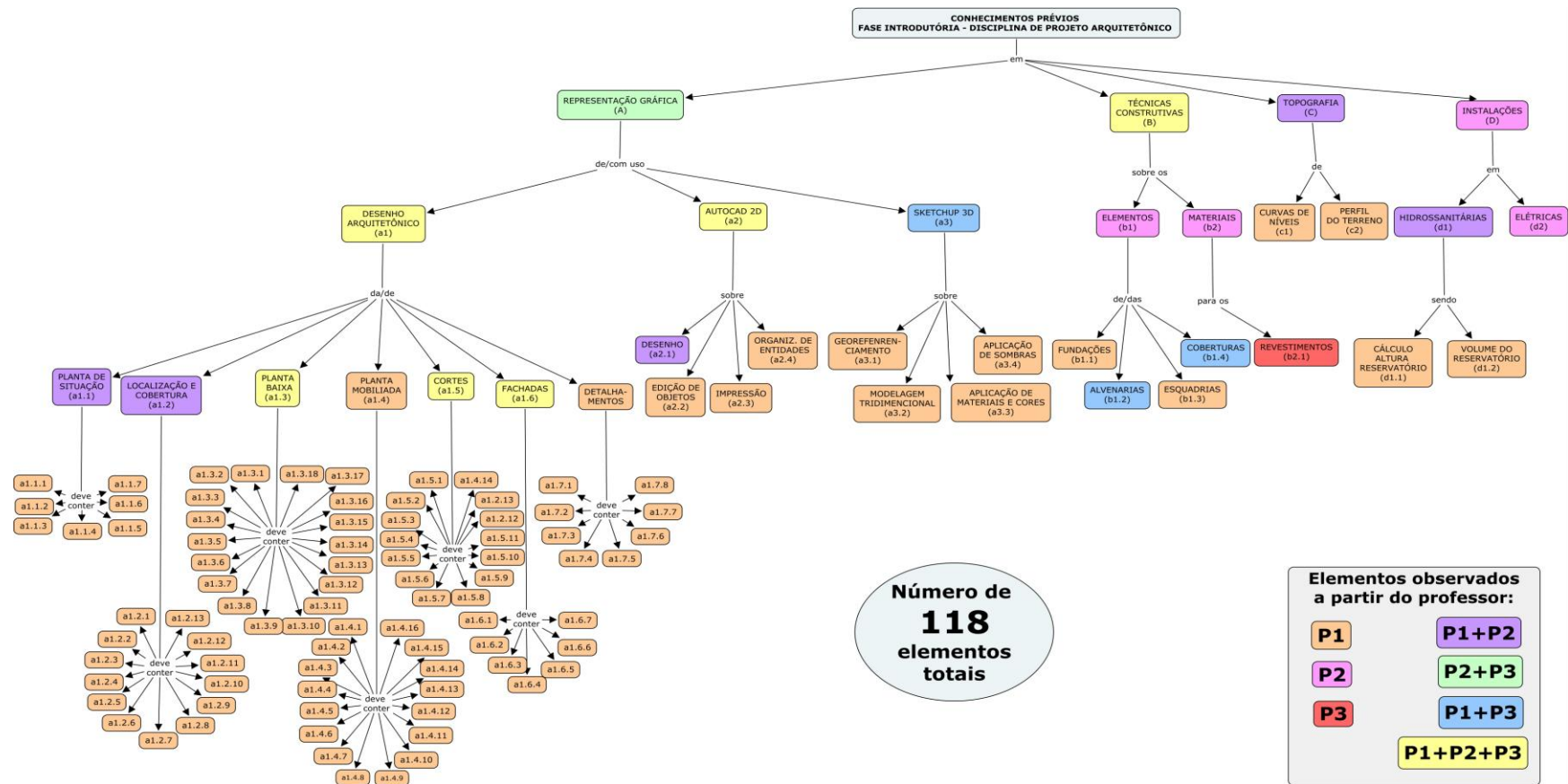
Quadro 20. Resumo da análise estatística: média (medida de posição), variância, desvio padrão e coeficiente de variação (medidas de dispersão) para a variável “Escore de Pontuação Total (EPT)”, para todas as etapas do PA a partir dos mapas individuais.

Professores	Variável (EPT)	Módulo do desvio médio*	Soma dos desvios ²	Variância	Desvio padrão	Coeficiente de variação
P	x'	$x = x' - \text{média} $	$(x' - \text{média})^2$	$S^2 = \frac{\sum (x' - \text{média})^2}{n}$	$S = \sqrt{S^2}$	$CV = \frac{S}{\text{média}} \times 100$
P1	68	17,56	308,20	4306,22/3	$\sqrt{478,87}$	$21,87/50,44 \times 100$
P2	46	4,44	19,75			
P3	46	4,44	19,75			
P1	19	31,44	988,75			
P2	67	16,56	274,09			
P3	53	2,56	6,53			
P1	17	33,44	1118,53			
P2	48	2,44	5,98			
P3	90	39,56	1564,64			
Total	454		4306,22		21,87	43,36%
Média	50,44	16,94		478,47		

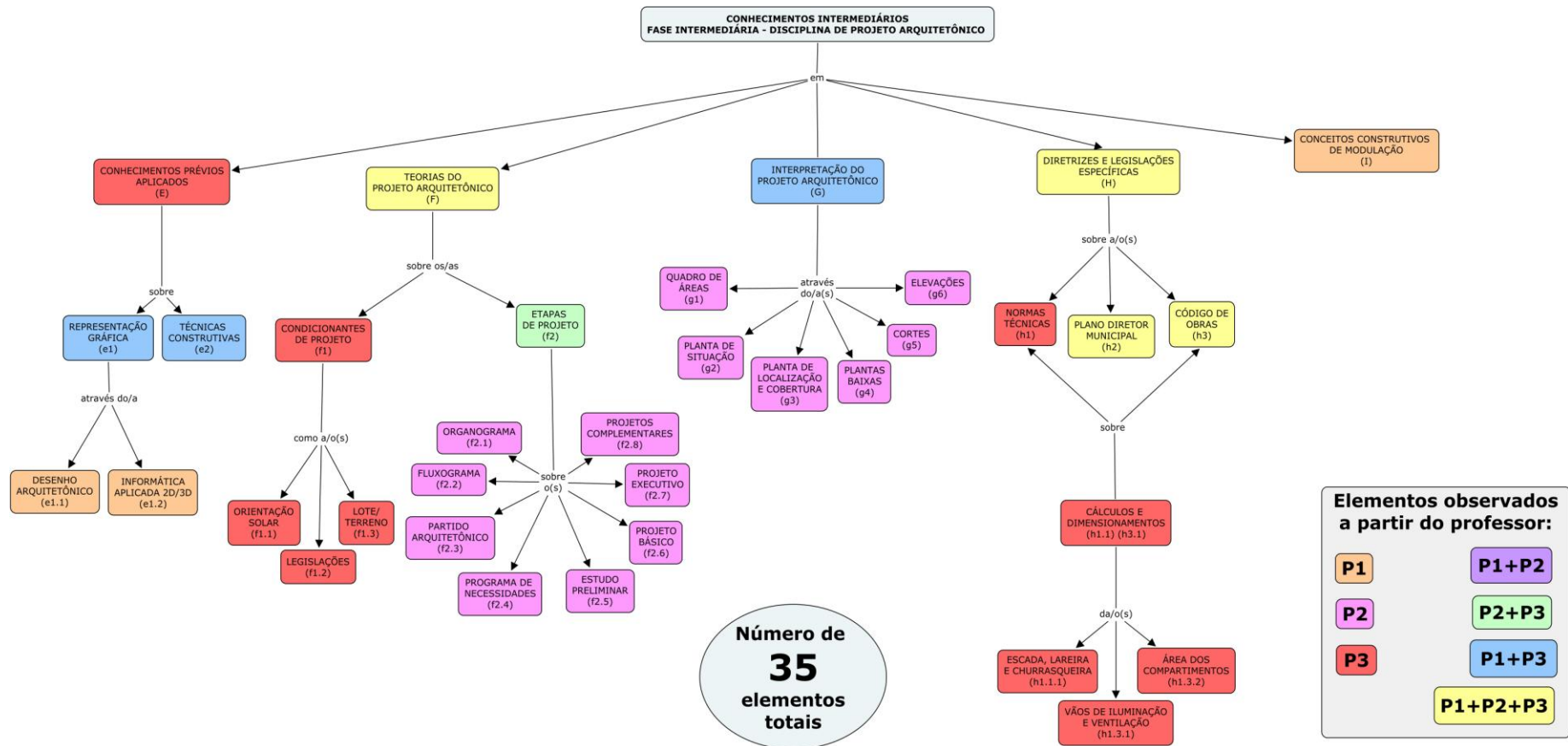
(*) módulo não apresenta valor positivo ou negativo.

APÊNDICE 13. Mapas Conceituais Gerais (MCG) elaborado a partir dos MCs propostos pelos docentes da disciplina de projeto arquitetônico, do Curso Técnico em Edificações do IFSul-rio-grandense – campus Pelotas, para as etapas definidas: a. CP –conhecimentos prévios; b. CI – conhecimentos intermediários; e c. CF – conhecimentos finais.

A. Mapa Conceitual Geral para os Conhecimentos Prévios



B. Mapa Conceitual Geral para os Conhecimentos Intermediários

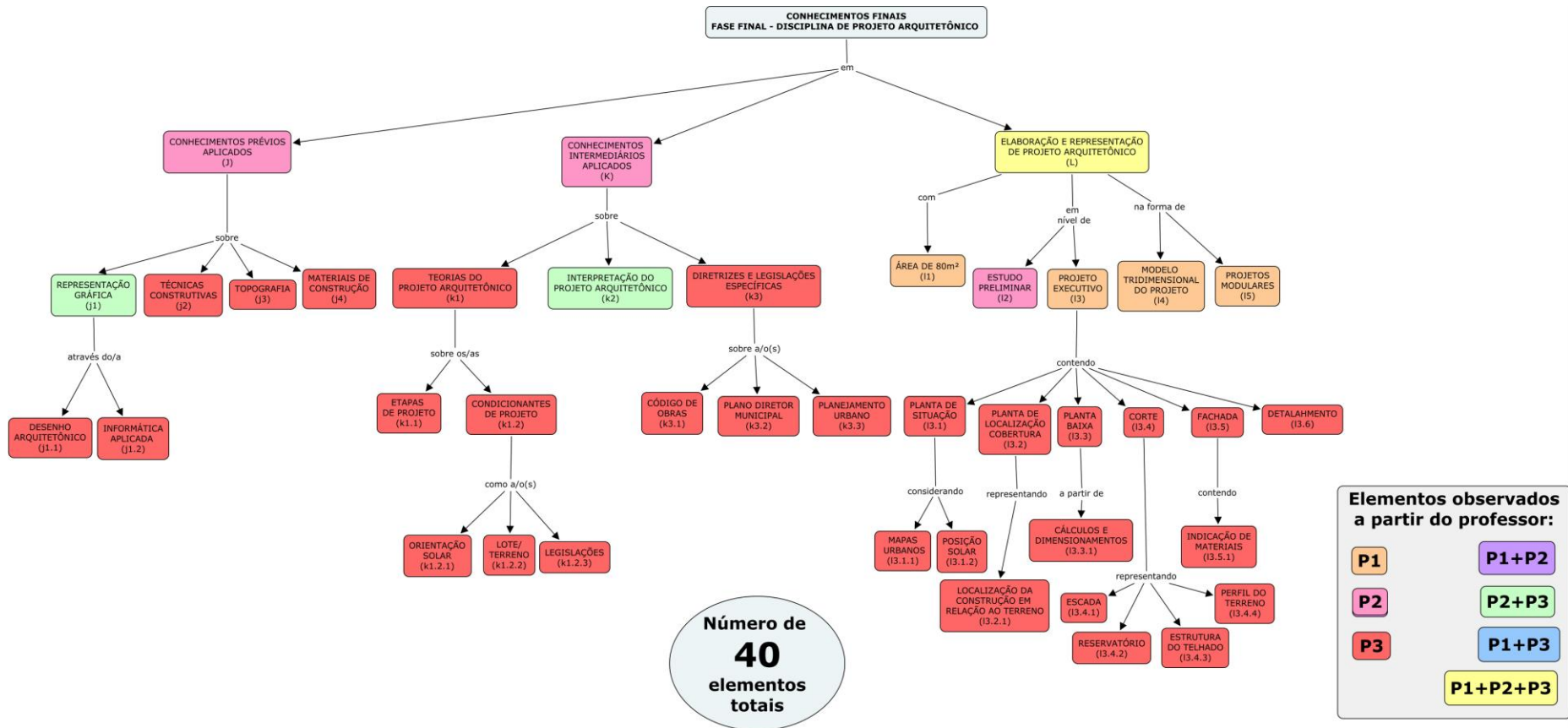


Número de
35
elementos
totais

Elementos observados a partir do professor:

P1	P1+P2
P2	P2+P3
P3	P1+P3
P1+P2+P3	

C. Mapa Conceitual Geral para os Conhecimentos Finais



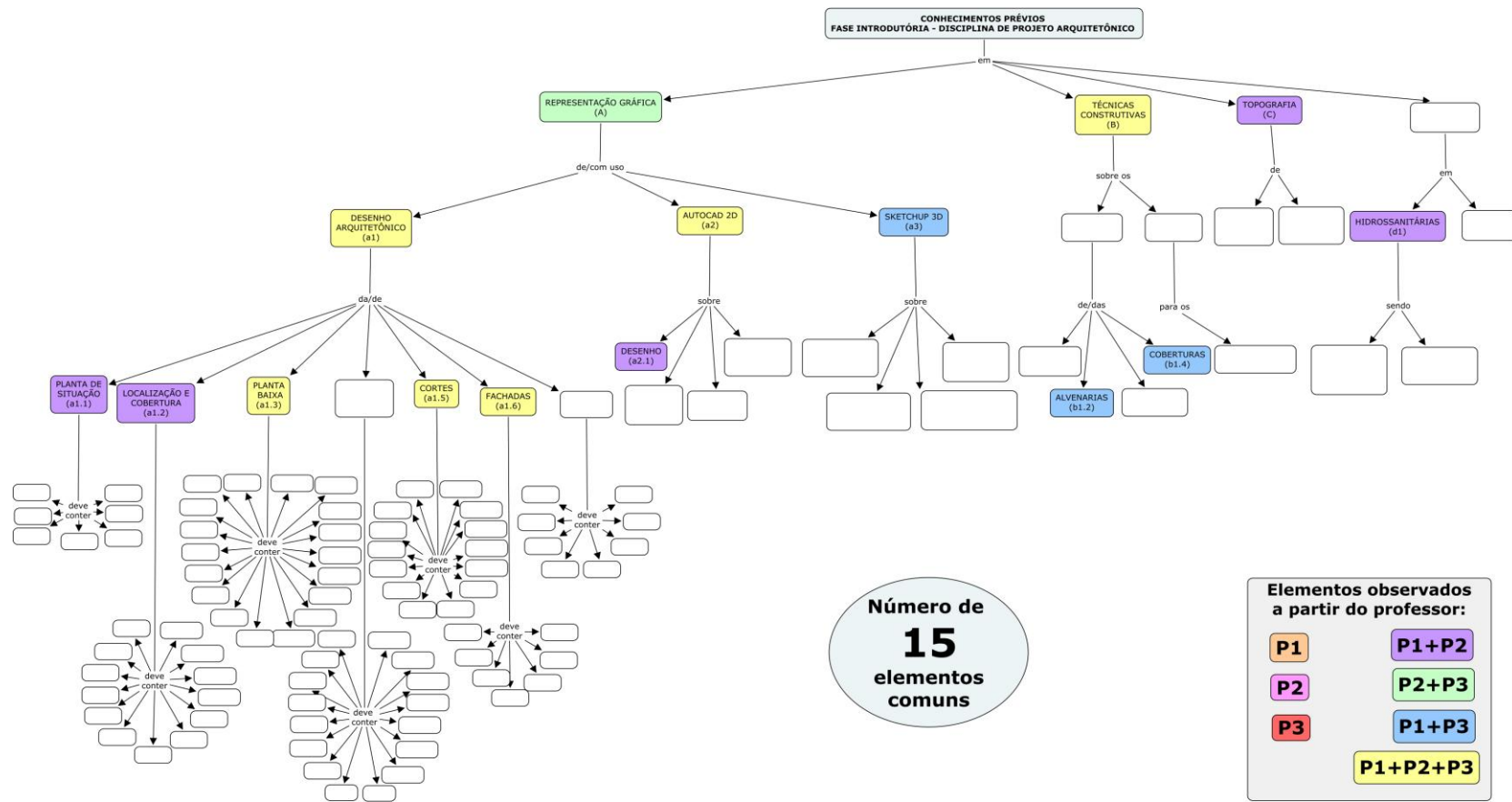
Número de **40** elementos totais

Elementos observados a partir do professor:

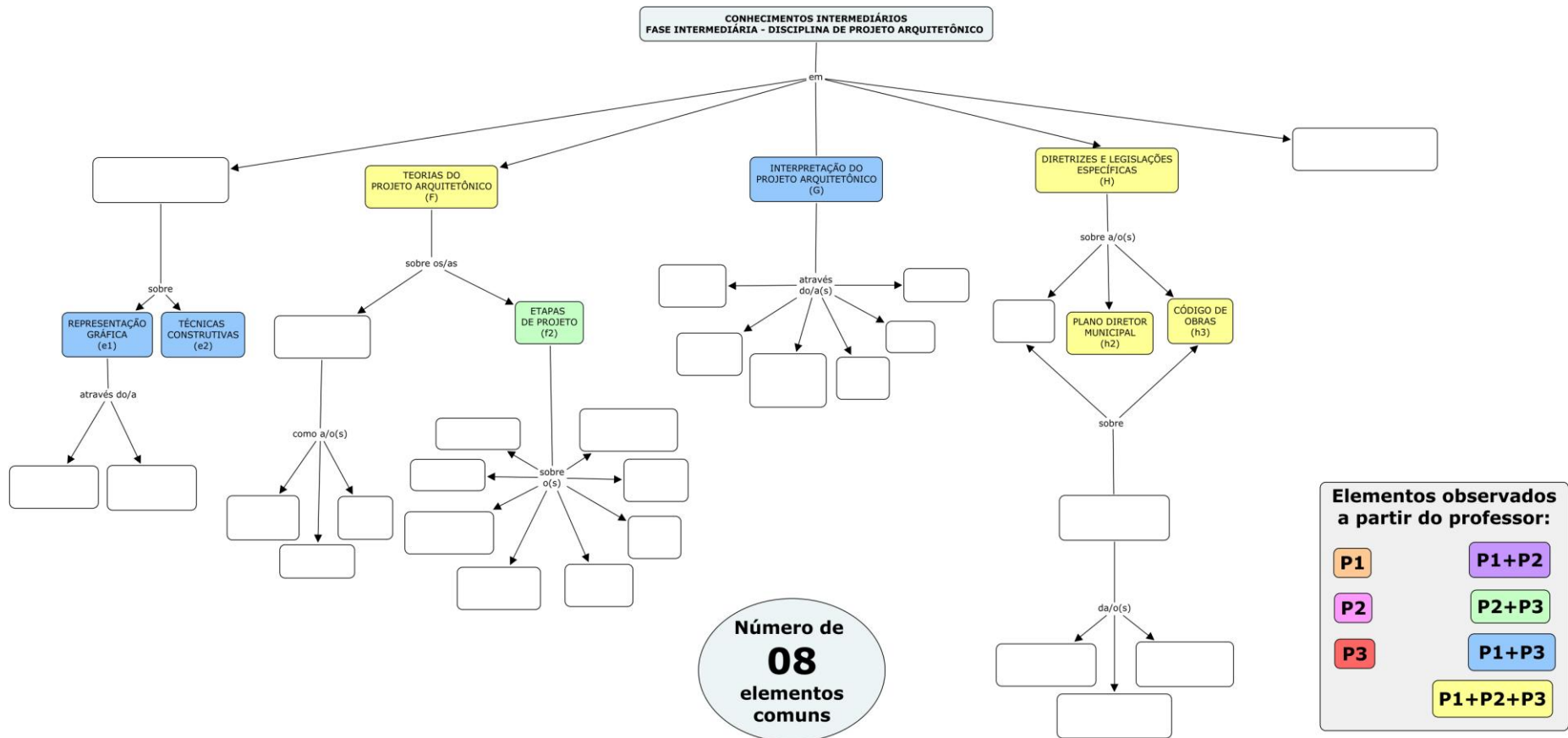
P1	P1+P2
P2	P2+P3
P3	P1+P3
P1+P2+P3	

APÊNDICE 14. Mapas Conceituais Comuns (MCC) elaborado a partir dos MCs propostos pelos docentes da disciplina de projeto arquitetônico, do Curso Técnico em Edificações do IFSul-rio-grandense – campus Pelotas, para as etapas definidas: a. CP –conhecimentos prévios; b. CI – conhecimentos intermediários; e c. CF – conhecimentos finais.

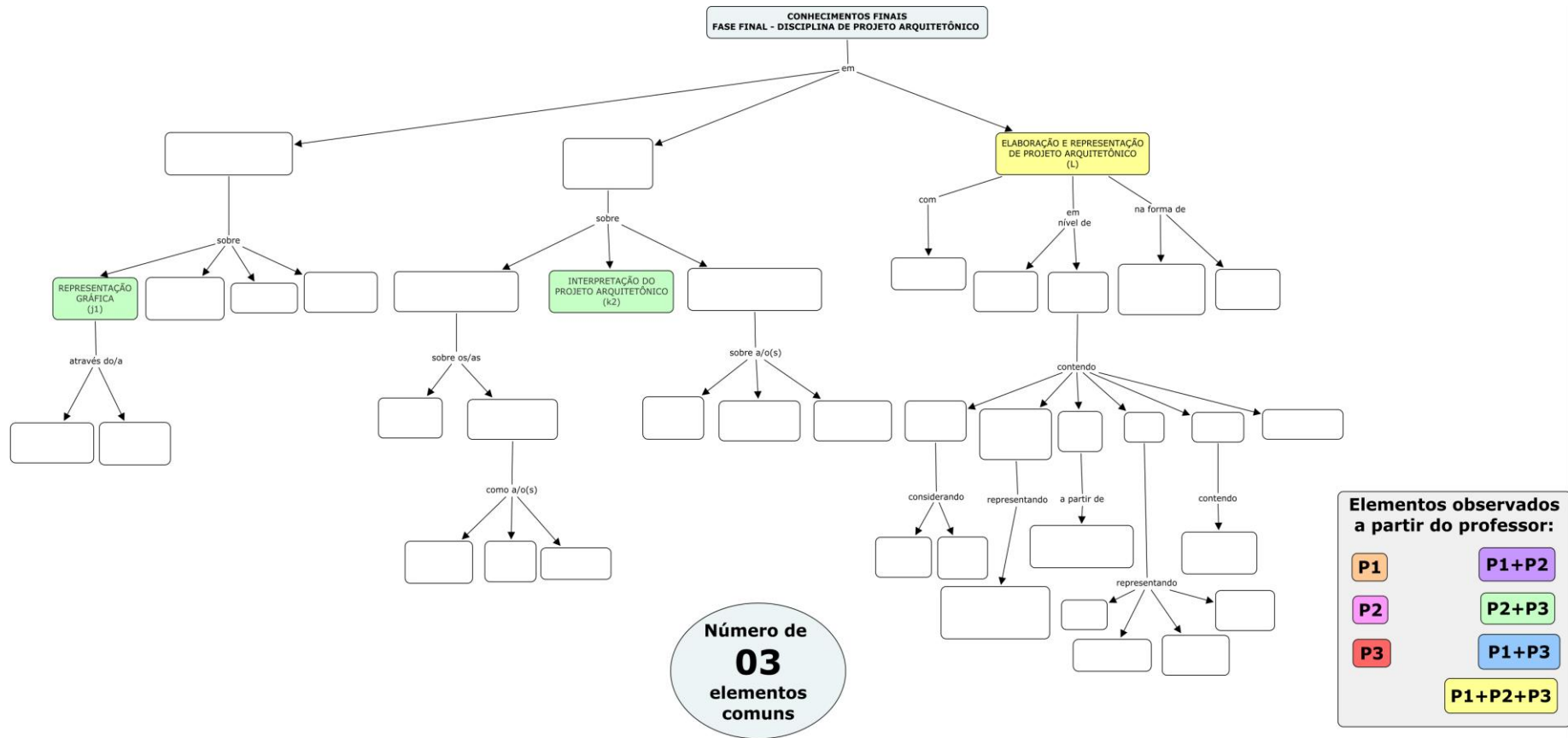
A. Mapa Conceitual Comum para os Conhecimentos Prévios



B. Mapa Conceitual Comum para os Conhecimentos Intermediários

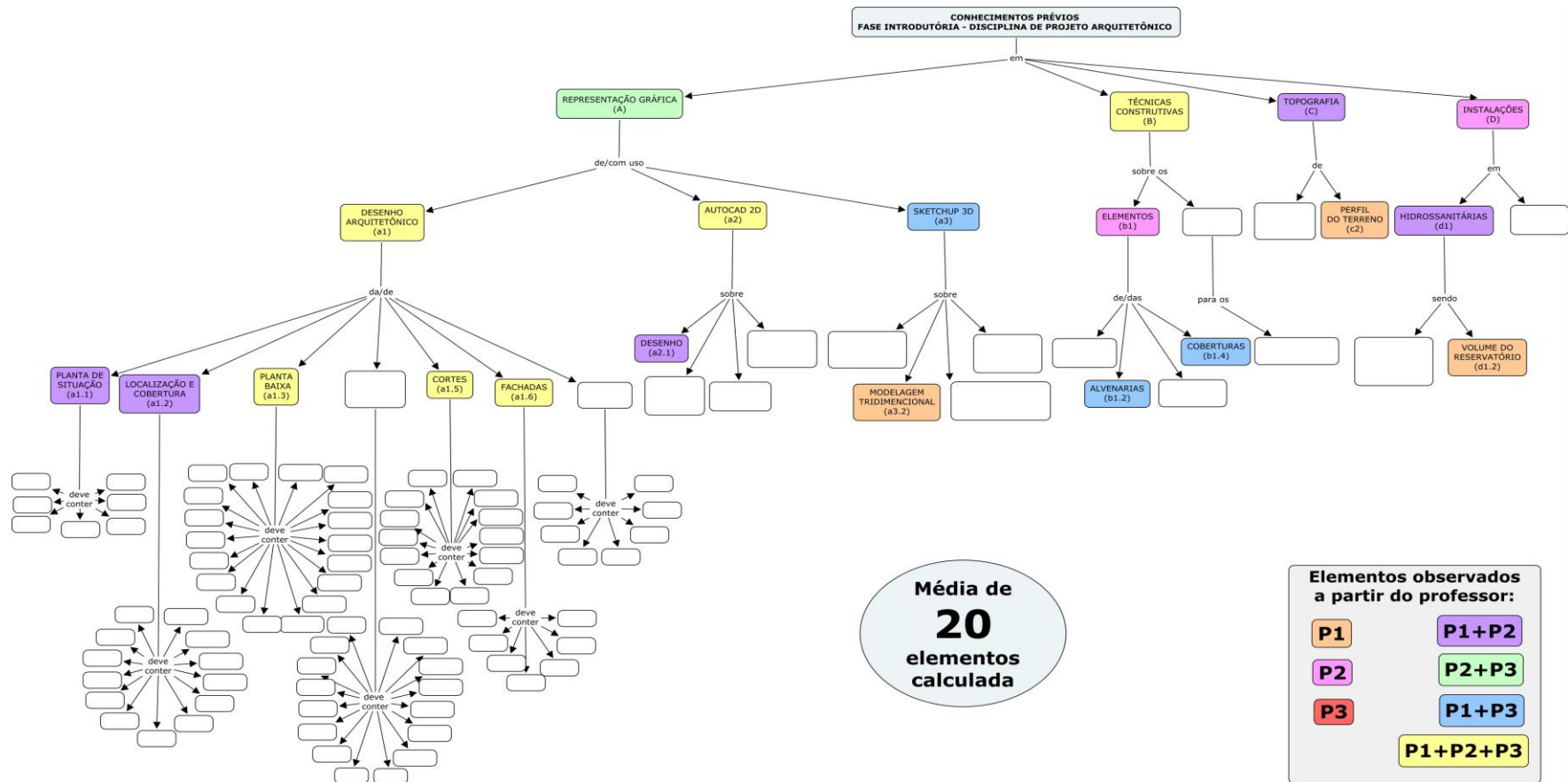


C. Mapa Conceitual Comum para os Conhecimentos Finais

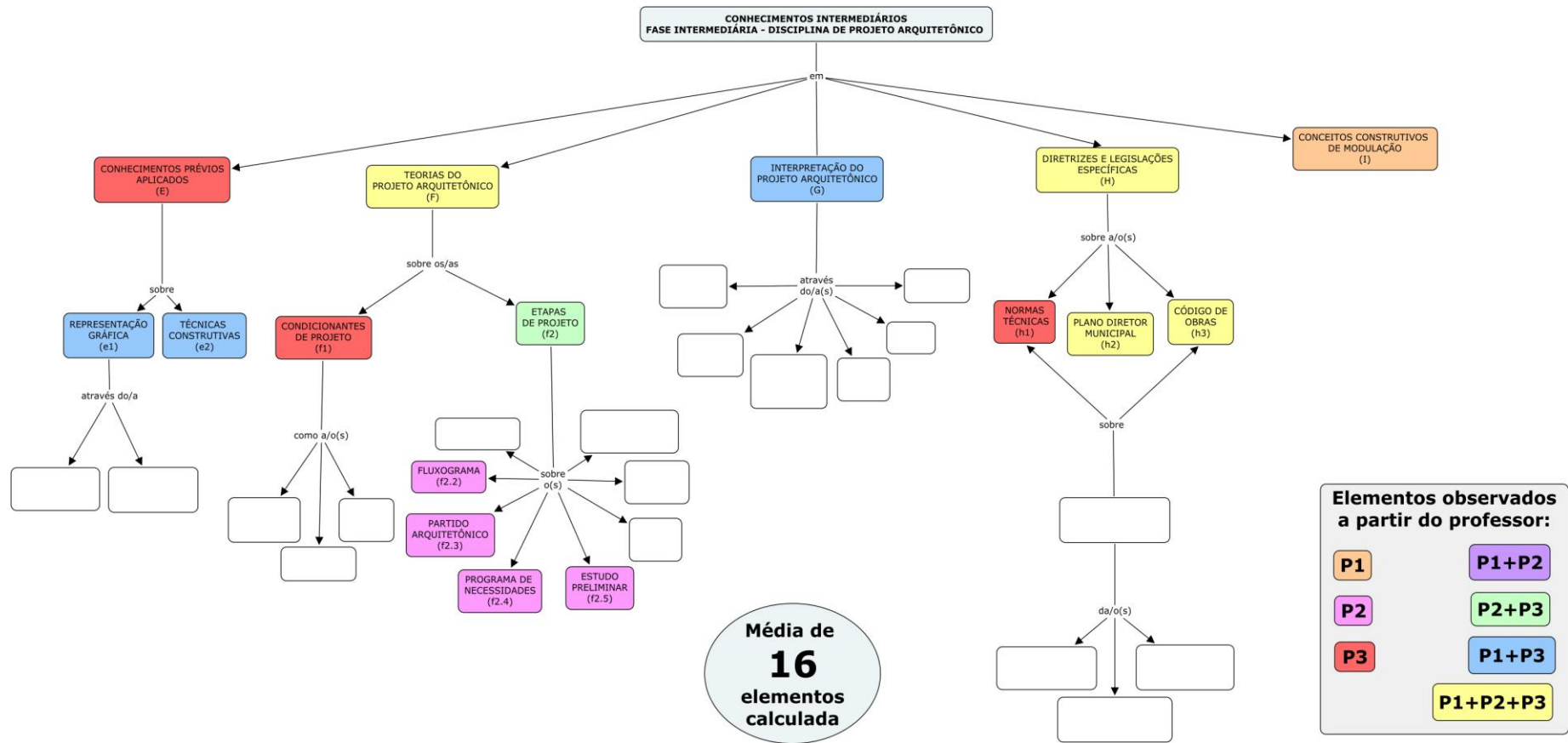


APÊNDICE 15. Mapas Conceituais Médio (MCM) elaborado a partir dos MCs propostos pelos docentes da disciplina de projeto arquitetônico, do Curso Técnico em Edificações do IFSul-rio-grandense – campus Pelotas, para as etapas definidas: a. CP –conhecimentos prévios; b. CI – conhecimentos intermediários; e c. CF – conhecimentos finais.

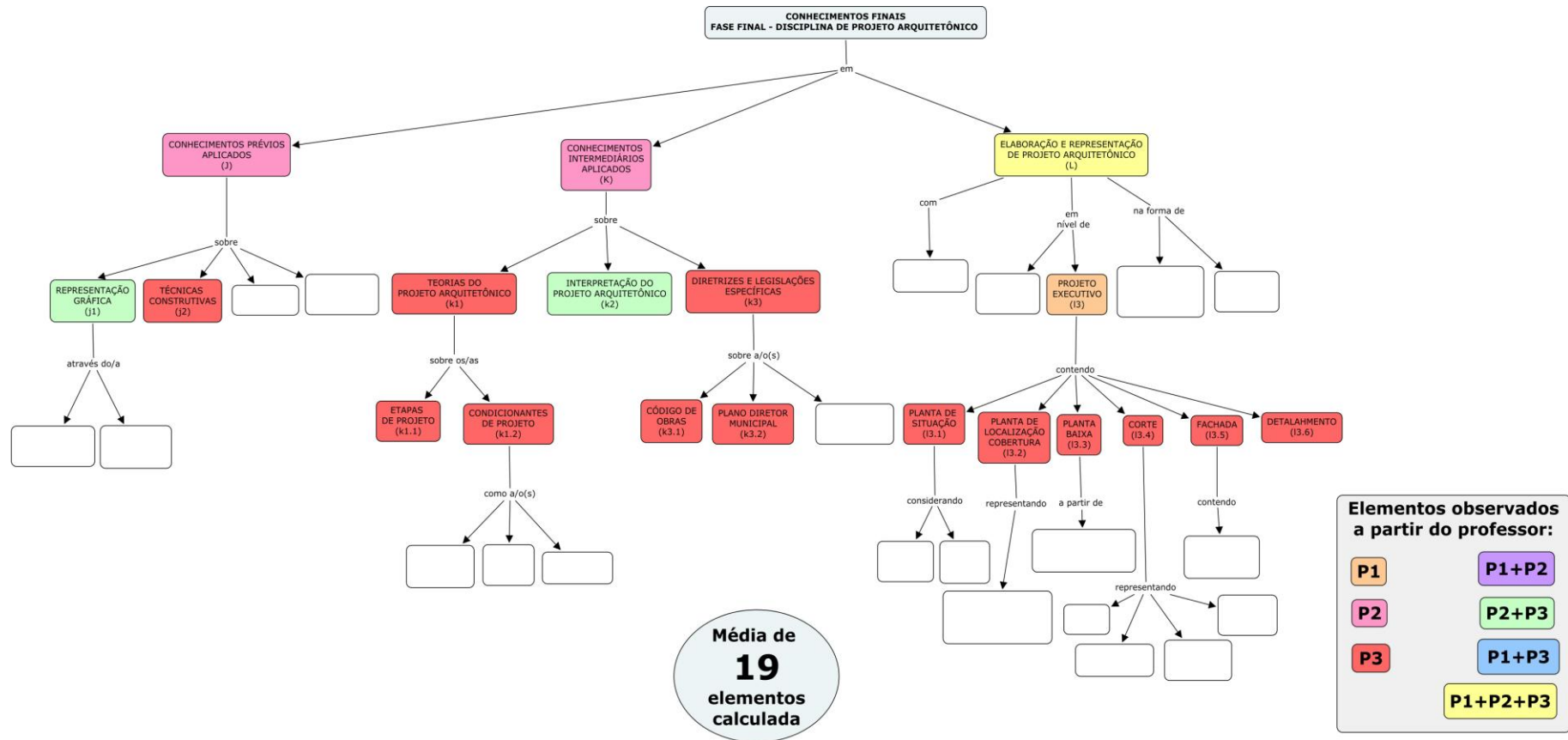
A. Mapa Conceitual Médio para os Conhecimentos Prévios



B. Mapa Conceitual Médio para os Conhecimentos Intermediários



C. Mapa Conceitual Médio para os Conhecimentos Finais



Média de **19** elementos calculada

Elementos observados a partir do professor:

- P1
- P2
- P3
- P1+P2
- P2+P3
- P1+P3
- P1+P2+P3

APÊNDICE 16. Quadros resumo da análise estatística: média (medida de posição), variância, desvio padrão e coeficiente de variação (medidas de dispersão) para as variáveis observadas para as três etapas da disciplina de PA para o MCG proposto a partir dos MCs elaborados pelos docentes.

Quadro 21. Resumo da análise estatística: média (medida de posição), variância, desvio padrão e coeficiente de variação (medidas de dispersão) para a variável “Escore de Proposições/Ligações Válidas (EPV)”, para as três etapas da disciplina de PA para o MCG proposto a partir dos MCs elaborados pelos docentes.

Etapas	Variável (EPV)	Módulo do desvio médio*	Soma dos desvios ²	Variância	Desvio padrão	Coeficiente de variação
EC	x'	$x= x'-\text{média} $	$(x'-\text{média})^2$	$S^2 = \frac{\sum(x'-\text{média})^2}{n}$	$S = \sqrt{S^2}$	$CV = \frac{S}{\text{média}} \times 100$
CP	25	1,67	2,78	4,67/3	$\sqrt{1,56}$	1,25/26,67 x 100
CI	28	1,33	1,78			
CF	27	0,33	0,11			
Total	80		4,67		1,25	4,68%
Média	26,67	1,11		1,56		

(*) módulo não apresenta valor positivo ou negativo.

Quadro 22. Resumo da análise estatística: média (medida de posição), variância, desvio padrão e coeficiente de variação (medidas de dispersão) para a variável “Escore de Elementos Válidos (EEV)”, para as três etapas da disciplina de PA para o MCG proposto a partir dos MCs elaborados pelos docentes.

Etapas	Variável (EEV)	Módulo do desvio médio*	Soma dos desvios ²	Variância	Desvio padrão	Coeficiente de variação
EC	x'	$x= x'-\text{média} $	$(x'-\text{média})^2$	$S^2 = \frac{\sum(x'-\text{média})^2}{n}$	$S = \sqrt{S^2}$	$CV = \frac{S}{\text{média}} \times 100$
CP	34	2,33	5,44	20,67/3	$\sqrt{6,89}$	2,62/36,33 x 100
CI	35	1,33	1,78			
CF	40	3,67	13,44			
Total	109		20,67		2,62	7,22%
Média	36,33	2,44		6,89		

(*) módulo não apresenta valor positivo ou negativo.

Quadro 23. Resumo da análise estatística: média (medida de posição), variância, desvio padrão e coeficiente de variação (medidas de dispersão) para a variável “Escore de Pontuação Total (EPT)”, para as três etapas da disciplina de PA para o MCG proposto a partir dos MCs elaborados pelos docentes.

Etapas	Variável (EPT)	Módulo do desvio médio*	Soma dos desvios ²	Variância	Desvio padrão	Coeficiente de variação
EC	x'	$x= x'-\text{média} $	$(x'-\text{média})^2$	$S^2 = \frac{\sum(x'-\text{média})^2}{n}$	$S = \sqrt{S^2}$	$CV = \frac{S}{\text{média}} \times 100$
CP	80	4	16	32/3	$\sqrt{10,67}$	3,27/84 x 100
CI	84	0	0			
CF	88	4	16			
Total	252		32		3,27	3,89%
Média	84	8		10,67		

(*) módulo não apresenta valor positivo ou negativo.

APÊNDICE 17. Quadros resumo da análise estatística: média (medida de posição), variância, desvio padrão e coeficiente de variação (medidas de dispersão) para as variáveis observadas para as três etapas da disciplina de PA para o MCC proposto a partir dos MCs elaborados pelos docentes.

Quadro 24. Resumo da análise estatística: média (medida de posição), variância, desvio padrão e coeficiente de variação (medidas de dispersão) para a variável “Escore de Proposições/Ligações Válidas (EPV)”, para as três etapas da disciplina de PA para o MCCs proposto a partir dos MCs elaborados pelos docentes.

Etapas	Variável (EPV)	Módulo do desvio médio*	Soma dos desvios ²	Variância	Desvio padrão	Coeficiente de variação
EC	x'	$x= x'-\text{média} $	$(x'-\text{média})^2$	$S^2=\frac{\sum(x'-\text{média})^2}{n}$	$S=\sqrt{S^2}$	$CV=\frac{S}{\text{média}}\times 100$
CP	11	9	81	94,89/3	$\sqrt{31,63}$	5,52/6,67 x 100
CI	6	0,67	0,4			
CF	3	3,67	13,44			
Total	20		94,89		5,62	84,36%
Média	6,67	4,44		31,63		

(*) módulo não apresenta valor positivo ou negativo.

Quadro 25. Resumo da análise estatística: média (medida de posição), variância, desvio padrão e coeficiente de variação (medidas de dispersão) para a variável “Escore de Relações Hierárquicas (ERH)”, para as três etapas da disciplina de PA para o MCCs proposto a partir dos MCs elaborados pelos docentes.

Etapas	Variável (ERH)	Módulo do desvio médio*	Soma dos desvios ²	Variância	Desvio padrão	Coeficiente de variação
EC	x'	$x= x'-\text{média} $	$(x'-\text{média})^2$	$S^2=\frac{\sum(x'-\text{média})^2}{n}$	$S=\sqrt{S^2}$	$CV=\frac{S}{\text{média}}\times 100$
CP	10	1,67	2,78	16,67/3	$\sqrt{5,56}$	2,36/8,33 x 100
CI	10	1,67	2,78			
CF	5	3,33	11,11			
Total	25		16,67		2,36	28,28%
Média	8,33	6,67		5,56		

(*) módulo não apresenta valor positivo ou negativo.

Quadro 25. Resumo da análise estatística: média (medida de posição), variância, desvio padrão e coeficiente de variação (medidas de dispersão) para a variável “Escore de Elementos Válidos (EEV)”, para as três etapas da disciplina de PA para o MCCs proposto a partir dos MCs elaborados pelos docentes.

Etapas	Variável (EEV)	Módulo do desvio médio*	Soma dos desvios ²	Variância	Desvio padrão	Coeficiente de variação
EC	x'	$x= x'-\text{média} $	$(x'-\text{média})^2$	$S^2=\frac{\sum(x'-\text{média})^2}{n}$	$S=\sqrt{S^2}$	$CV=\frac{S}{\text{média}}\times 100$
CP	15	6,33	40,11	72,67/3	$\sqrt{24,22}$	4,92/8,67 x 100
CI	8	0,67	0,44			
CF	3	5,67	32,11			
Total	26		72,67		4,92	56,79%
Média	8,67	4,22		24,22		

(*) módulo não apresenta valor positivo ou negativo.

Quadro 27. Resumo da análise estatística: média (medida de posição), variância, desvio padrão e coeficiente de variação (medidas de dispersão) para a variável “Escore de Pontuação Total (EPT)”, para as três etapas da disciplina de PA para o MCCs proposto a partir dos MCs elaborados pelos docentes.

Etapas	Variável (EPT)	Módulo do desvio médio*	Soma dos desvios ²	Variância	Desvio padrão	Coeficiente de variação
EC	x'	$x = x' - \text{média} $	$(x' - \text{média})^2$	$S^2 = \frac{\sum(x' - \text{média})^2}{n}$	$S = \sqrt{S^2}$	$CV = \frac{S}{\text{média}} \times 100$
CP	26	5,67	32,11	132,67/3	$\sqrt{44,22}$	6,65/20,33 x 100
CI	24	3,67	13,44			
CF	11	9,33	87,11			
Total	61		132,67		6,65	32,70%
Média	20,33	6,22		44,22		

(*) módulo não apresenta valor positivo ou negativo.

APÊNDICE 18. Quadros resumo da análise estatística: média (medida de posição), variância, desvio padrão e coeficiente de variação (medidas de dispersão) para as variáveis observadas para as três etapas da disciplina de PA para o MCM proposto a partir dos MCs elaborados pelos docentes.

Quadro 28. Resumo da análise estatística: média (medida de posição), variância, desvio padrão e coeficiente de variação (medidas de dispersão) para a variável “Escore de Proposições/Ligações Válidas (EPV)”, para as três etapas da disciplina de PA para o MCM proposto a partir dos MCs elaborados pelos docentes.

Etapas	Variável (EPV)	Módulo do desvio médio*	Soma dos desvios ²	Variância	Desvio padrão	Coeficiente de variação
EC	x'	$x= x'-média $	$(x'-média)^2$	$S^2= \frac{\sum(x'-média)^2}{n}$	$S= \sqrt{S^2}$	$CV= \frac{S}{média} \times 100$
CP	11	1	1	2/3	$\sqrt{0,67}$	0,82/12,0 x 100
CI	12	0	0			
CF	13	1	1			
Total	36		2		0,82	6,80%
Média	12	0,67		0,67		

(*) módulo não apresenta valor positivo ou negativo.

Quadro 29. Resumo da análise estatística: média (medida de posição), variância, desvio padrão e coeficiente de variação (medidas de dispersão) para a variável “Escore de Elementos Válidos (EEV)”, para as três etapas da disciplina de PA para o MCM proposto a partir dos MCs elaborados pelos docentes.

Etapas	Variável (EEV)	Módulo do desvio médio*	Soma dos desvios ²	Variância	Desvio padrão	Coeficiente de variação
EC	x'	$x= x'-média $	$(x'-média)^2$	$S^2= \frac{\sum(x'-média)^2}{n}$	$S= \sqrt{S^2}$	$CV= \frac{S}{média} \times 100$
CP	20	1,67	2,78	8,67/3	$\sqrt{2,89}$	1,70/18,33 x 100
CI	16	2,33	5,44			
CF	19	0,67	0,44			
Total	55		8,67		1,70	9,27%
Média	18,33	1,56		2,89		

(*) módulo não apresenta valor positivo ou negativo.

Quadro 30. Resumo da análise estatística: média (medida de posição), variância, desvio padrão e coeficiente de variação (medidas de dispersão) para a variável “Escore de Pontuação Total (EPT)”, para as três etapas da disciplina de PA para o MCM proposto a partir dos MCs elaborados pelos docentes.

Etapas	Variável (EPT)	Módulo do desvio médio*	Soma dos desvios ²	Variância	Desvio padrão	Coeficiente de variação
EC	x'	$x= x'-média $	$(x'-média)^2$	$S^2= \frac{\sum(x'-média)^2}{n}$	$S= \sqrt{S^2}$	$CV= \frac{S}{média} \times 100$
CP	50	0	0	8/3	$\sqrt{2,67}$	1,67/51 x 100
CI	48	2	4			
CF	52	2	4			
Total	150		8		1,67	3,27%
Média	50	1,33		2,67		

(*) módulo não apresenta valor positivo ou negativo.

ANEXOS

ANEXO 01. Plano de Ensino da Disciplina de Projeto Arquitetônico – 1º semestre de 2012 do Curso Técnico em Edificações do IF Sul-rio-grandense – Campus Pelotas.

**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO,
CIÊNCIA E TECNOLOGIA SUL –
RIOGRANDENSE - CAMPUS PELOTAS
CURSO TÉCNICO DE EDIFICAÇÕES**

PLANO DE ENSINO 2012/1

PROJETO ARQUITETÔNICO 3º MÓDULO

I. DADOS DE IDENTIFICAÇÃO:

Nome da Instituição: IF Sul-rio-grandense/RS

Área Profissional: Construção Civil

Curso: Técnico em Edificações

Professores: Gabriela Fantinel Ferreira e Grasiela Cignachi A

Disciplina: Projeto Arquitetônico

Módulo: 3º - Planejamento e Projetos de Edifícios

Carga horária semanal da disciplina: 6 horas/aula

Turmas: 3N

Semestre: 2012/1

II. OBJETIVOS:

- Consolidar e articular conteúdos trabalhados nas diversas disciplinas do curso;
- Fornecer subsídios para que os alunos possam desenvolver projetos arquitetônicos de diferentes complexidades;
- Habilitar o aluno a projetar até 80,00 m²;
- Preparar os alunos para a elaboração do projeto arquitetônico do PFA.

III. CONTEÚDOS:

1. PROJETO ARQUITETÔNICO:

1. Definição;
2. Condicionantes;
3. Partido arquitetônico;
4. Etapas de elaboração.

2. LEVANTAMENTO DE RESIDÊNCIA:

1. Levantamento das dimensões da residência e do mobiliário;
2. Elaboração de planta baixa e planta mobiliada;

3. PLANO DIRETOR DE PELOTAS:

1. Artigos relativos a residências unifamiliares;
2. Análise da edificação levantada em relação ao Plano Diretor.

4. DESENVOLVIMENTO E GRAFICAÇÃO DE PROJETO ARQUITETÔNICO:

1. Plantas baixas;
 2. Planta de localização e cobertura;
 3. Planta de situação;
 4. Quadro de áreas;
 5. Cortes;
 6. Fachadas;
5. **ELABORAÇÃO DE ANTEPROJETO DE RESIDÊNCIA UNIFAMILIAR:**
1. Análise dos condicionantes (programa de necessidades);
 2. Pré-dimensionamento de compartimentos com mobiliário;
 3. Análise da legislação urbana pertinente;
 4. Elaboração de Croquis;
 5. Desenvolvimento do anteprojeto (planta de situação, planta de localização e cobertura, quadro de áreas, planta baixa, cortes, fachadas e planta mobiliada).

IV. RELAÇÃO DA DISCIPLINA COM AS DEMAIS:

A disciplina de Projeto Arquitetônico está diretamente relacionada com as disciplinas de Topografia, Desenho Arquitetônico, Técnicas Construtivas e Informática Aplicada, mas também trata de conteúdos trabalhados nas disciplinas de Projeto Elétrico, Projeto Hidrossanitário, Orçamento, Materiais de Construção e Estruturas.

V. CRONOGRAMA DAS ATIVIDADES:

hs/ aula	CONTEÚDO	3N NOIT E	
3hs	Apresentação da disciplina	25-abr	
	Análise e leitura de projetos/ Lançamento trab. 01: Levantamento Residencial	30-abr	
	REVISÃO	Retomada do Levantamento residencial - orientação autocad	2-mai
		Retomada do Levantamento residencial - orientação autocad	7-mai
3hs	Aula revisão autocad - dimensionamento de blocos/layers/cotas	9-mai	
3hs	Aula revisão autocad - plotagem no modo layout	14-mai	
3hs	TEORIA	Teoria de Projeto Arquitetônico	16-mai
		Teoria de Projeto arquitetônico - vídeo	19-mai
3hs		Teoria de Projeto Arquitetônico – levant. resid.- orientação solar/zonamento	21-mai

3hs	PD PEL	Plano Diretor de Pelotas / Lançamento trab. 02: Plano Diretor Questionário	26-mai
3hs		Plano Diretor de Pelotas - continuação do trab. 02: Plano Diretor	28-mai
3hs		Plano Diretor de Pelotas - continuação do trab. 02: Plano Diretor	2-jun
3hs	SOBRADO	Lançamento trab. 03: Desenvolvimento do Sobrado / Orientação: Planta de Situação / Entrega do trabalho 02: Plano Diretor	4-jun
3hs		Orientação: Planta Baixa	9-jun
3hs		Orientação: Planta Baixa/ Entrega parcial: Planta de Situação	11-jun
3hs		Orientação: Planta Baixa	13-jun
3hs		Orientação: Planta Baixa (Lareiras e escadas)	18-jun
		Orientação: Planta Baixa	20-jun
3hs		Orientação: Planta Localização e Cobertura/ Entrega parcial: Plantas Baixas	25-jun
3hs		Orientação: Planta Localização e Cobertura/ Início: Quadro de Áreas	27-jun
3hs		Orientação: Cortes / Entrega parcial: Planta de Localização e Cobertura e Quadro de Áreas	02-jul
3hs		Orientação: Cortes	4-jul
3hs		Orientação: Cortes	9-jul
3hs		Orientação: Cortes	11-jul
3hs		Orientação: Cortes	16-jul
3hs		Orientação: Fachadas / Entrega parcial: Cortes	18-jul
3hs		Orientação: Fachadas	23-jul
3hs		Orientação: Plotagem e ajustes de configurações / Entrega parcial: Fachadas	25-jul
3hs		RESIDÊNCIA	Lançamento do Trab. 04: Residência Unifamiliar
3hs	Orientação: Residência Unifamiliar em pavimento térreo		01-ago
3hs	Orientação: Residência Un. em pav. térreo / Entrega final Trabalho 03: Sobrado		6-ago
3hs	Orientação: Residência Unifamiliar em pavimento térreo		8-ago
3hs	Orientação: Residência Unifamiliar em pavimento térreo		13-ago

3hs		Orientação: Residência Unifamiliar em pavimento térreo	15-ago
3hs		Orientação: Residência Unifamiliar em pavimento térreo	20-ago
3hs		Orientação: Residência Unifamiliar em pavimento térreo	22-ago
3hs		Orientação: Residência Unifamiliar em pavimento térreo	27-ago
3hs		Orientação: Residência Unifamiliar em pavimento térreo	29-ago
3hs		Orientação: Residência Unifamiliar em pavimento térreo	3-set
CONSELHO DE CLASSE 2º PERÍODO			

VI. METODOLOGIA:

Os conteúdos serão ministrados através de:

- Aulas expositivas;
- Seminários;
- Aulas práticas, onde os alunos desenham com o auxílio do software AUTOCAD e recebem orientação individual e em grupo.

O Teleduc, programa de educação à distância, será utilizado como ferramenta de apoio, para a disponibilização de materiais didáticos e para que os alunos elaborem portfólio com seus trabalhos produzidos em aula.

VII. AVALIAÇÃO:

Os alunos são avaliados individualmente, durante as aulas e através dos trabalhos entregues. Estes são corrigidos pelos professores e devolvidos aos alunos, a fim de que os problemas sejam sanados e os trabalhos sejam refeitos para reavaliação. Também será feita uma avaliação oral para verificação do domínio dos conteúdos pelos alunos.

Como as avaliações e reavaliações são feitas ao longo do semestre, durante o processo de ensino-aprendizagem, **não há reavaliação final na disciplina de Projeto Arquitetônico.**

Havendo cópias de trabalhos, tanto o aluno que emprestou o trabalho original quanto aquele que copiou terá nota igual a zero, sem a oportunidade de refazê-lo(s).

VIII. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

Bibliografia básica:

ABNT - NBR 6492. **Representação de projetos de arquitetura.** Rio de Janeiro, 1994.

MONTENEGRO, Gildo. **Desenho Arquitetônico.** Edgar Blucher, 4a edição, 2001;

NEUFERT, Ernst. **Arte de Projetar em Arquitetura.** Gustavo Gili Port, 15a ed., 1996;

PELOTAS. Lei nº 5502/08. **III Plano Diretor Municipal de Pelotas.** Pelotas, 2008;

PELOTAS. Lei nº 5528/08. **Código de Obras para Edificações do Município de Pelotas.** Pelotas,

2008;

ROCHA, Luciana S. **Apostila de Desenho Arquitetônico**. CEFET-RS, 2006.

Bibliografia de apoio:

CHING, Francis D. K. **Dicionário Visual de Arquitetura**. Martins Fontes, 2ª ed., 2000;

CHING, Francis D. K. **Representação Gráfica em Arquitetura**. Bookman Companhia Editora, 3ª ed., 2000;

CHING, Francis D. K; Adams, Cassandra. **Técnicas de Construção Ilustradas**. Bookman Companhia Editora, 2ª ed., 2001;

Revistas Arquitetura e Construção, ed. Abril;

Revistas Técnica, ed. Pini;

Revistas AU, ed. Pini;

Pelotas, maio de 2012.

PROFª. GABRIELA FANTINEL FERREIRA

PROFª. GRASIELA CIGNACHI