FLAVIO MARQUES AZEVEDO

AcademiUS: uma Ferramenta Web para a construção de padrões pedagógicos colaborativos aplicados ao ensino de engenharia

Tese apresentada à Escola Politécnica da
Universidade de São Paulo para obtenção do Título
de Doutor em Ciências.

**São Paulo
2014**

FLAVIO MARQUES AZEVEDO

AcademiUS: uma Ferramenta Web para a construção de padrões pedagógicos colaborativos aplicados ao ensino de engenharia

Tese apresentada à Escola Politécnica da
Universidade de São Paulo para obtenção do Título
de Doutor em Ciências.

Área de Concentração:
Sistemas de Potência

Orientador:
Prof. Dr. José Aquiles Baesso Grimoni

**São Paulo
2014**

Este exemplar foi revisado e corrigido em relação à versão original, sob responsabilidade única do autor e com a anuência de seu orientador.

São Paulo, de novembro de 2014.

Assinatura do autor _____

Assinatura do orientador _____

Catálogo-na-publicação

Azevedo, Flavio Marques

Academi-us: uma ferramenta WEB para a construção de padrões pedagógicos colaborativos aplicados ao ensino de engenharia / F.M. Azevedo. -- versão corr. -- São Paulo, 2014. 107 p.

Tese (Doutorado) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Energia e Automação Elétricas.

**1.Engenharia (Ensino) 2.Web sites (Ferramentas; Aplicações)
3.Design instrucional I.Universidade de São Paulo. Escola Politécnica. Departamento de Engenharia de Energia e Automação Elétricas II.t.**

Dedico este trabalho aos meus atuais e futuros alunos, e aos
educadores que tanto contribuem para o crescimento
intelectual de nosso país.

Agradecimentos

Agradeço a minha esposa Renata e meu filho Pedro, por me apoiarem nesse momento importante da minha vida.

Ao meu orientador, prof. Dr. José Aquiles Baesso Grimoni, responsável direto pelo produto final apresentado neste trabalho.

Ao amigo Fernando José Miguel, pelo suporte na construção da ferramenta.

"Se a escola é o lugar onde por excelência se lida
com o conhecimento, não podemos agir só com
base no improviso. Ensinar requer
intencionalidade e sistematização."
(prof. Dr. José Cerchi Fusari)

Resumo

O presente trabalho apresenta uma proposta para a criação de um ambiente web colaborativo responsável pela troca das melhores práticas de planejamento de aulas utilizadas pelos especialistas e educadores, agrupados pelo que chamaremos de artefatos pedagógicos ou padrões pedagógicos, considerados a menor unidade divisível de uma aula.

O planejamento será pautado pelo conceitual de design instrucional, que proporciona o encadeamento de forma simplificada e em ordem cronológica de todos os conteúdos previstos a execução de um curso ou de uma disciplina.

Com a utilização da ferramenta em ambiente compartilhado (web), será mostrado que o efetivo planejamento de um simples objetivo de aprendizagem ou até mesmo a de um conteúdo mais amplo, por intermédio da apresentação linear e cronológica de todos os artefatos pedagógicos, levará à uma visão geral e completa da composição dos assuntos abordados. Neste momento, será possível visualizar por intermédio de relatórios, dentre as funcionalidades da própria ferramenta, o formato de matriz de design instrucional, um dos produtos essenciais da fase de planejamento de um curso.

Para a criação dos artefatos pedagógicos de forma compartilhada será utilizado um protótipo de interface gráfica conduzido por conceitos de arquitetura de informação e usabilidade.

Com o objetivo de transformar o protótipo em uma ferramenta, na fase de implementação será utilizada a estrutura de um sistema de gerenciamento de conteúdo, capaz de simplificar esta etapa extremamente complexa.

A aplicação por meio do estudo de caso será feita através de uma disciplina do curso de pós-graduação, com foco nas tecnologias de ensino de engenharia, ilustrando a contribuição do presente trabalho e dando condições de um real e efetivo resultado da metodologia utilizada. A sua efetiva consolidação será obtida pelo estabelecimento de uma avaliação de reação aplicada entre o grupo de alunos do referido estudo de caso.

Palavras-chave: ensino de engenharia, planejamento de curso, design instrucional aplicado, sistemas de gerenciamento de conteúdo, tecnologia educacional

Abstract

This paper presents , in relation to new forms of teaching and learning , a proposal for the creation of a collaborative web environment responsible for the exchange of best practice techniques for classroom used by educators and experts , grouped by which we will pedagogical patterns or pedagogical artifacts , and grounded in the concepts of " instructional design " , which can be considered as a structure that provides to the heterogeneous audience, since experts in education and technology and students interested in a particular subject to plan a simplified form and measurable their respective courses , modules , and related disciplines .

With the use of the tool in a shared environment will be shown that the effective planning of a single learning object or even a broader content, through linear and chronological presentation of all educational artifacts will lead to an overview and complete the composition of the subjects covered, coming to provide in one aspect of the tool itself, the format of an instructional design matrix, one of the key products of the planning phase of a course.

For the creation of educational artifacts in a shared way, will be used a graphical interface prototype concepts outlined by information architecture and usability, and its last one implementation in a development framework designed for what we call content management system.

The application, by case study, will be taken through a course in the graduate with a focus on teaching engineering technologies, illustrating the contribution of this work and giving conditions for a real and effective result of the methodology used, consolidated by the establishment of a reaction evaluation performed between the group of students of that case study.

Keywords: engineering education, course planning, instructional design applied, content management systems, educational technology

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 2.1: POSICIONAMENTO DO DI DENTRE AS ÁREAS DE CONHECIMENTO	22
FIGURA 2.2: SOLUÇÃO EDUCACIONAL PARA TODOS OS MODELOS DE DI.	24
FIGURA 2.3: EXEMPLO DE <i>STORYBOARD</i>	26
FIGURA 2.4: EXEMPLO GENÉRICO DE UMA MATRIZ DE DI	27
FIGURA 2.5: EXEMPLO REAL DE MATRIZ DE DI	28
FIGURA 2.6: POSICIONAMENTO DA ARQUITETURA DE INFORMAÇÃO	30
FIGURA 2.7: DIFERENÇAS ENTRE OS TIPOS DE PROTÓTIPOS	31
FIGURA 2.8: EXEMPLO DE WIREFRAME DE MÉDIA FIDELIDADE.....	32
FIGURA 2.9: DIVISÃO DO DOMÍNIO COGNITIVO	35
FIGURA 3.1 – EXEMPLO DE ARTEFATO PEDAGÓGICO DA FERRAMENTA PPC.....	41
FIGURA 3.2 – EXEMPLO DE UMA TELA DA FERRAMENTA PPC	42
FIGURA 3.3 – TELA EXTRAÍDA DA FERRAMENTA PPM	43
FIGURA 4.1 – TOPOLOGIA PARA O APLICATIVO ACADEMIUS.....	44
FIGURA 4.2 - TELA INICIAL DO APLICATIVO ACADEMIUS.....	46
FIGURA 4.3 - TELA DE ACESSO AO AMBIENTE RESTRITO	47
FIGURA 4.4 - LISTAGEM DAS ÚLTIMAS AULAS CRIADAS PELOS USUÁRIOS	48
FIGURA 4.5 - ORGANIZAÇÃO DE CONTEÚDO PARA O USUÁRIO	49
FIGURA 4.6 - UNIDADE DE APRENDIZAGEM OU AULA.....	50
FIGURA 4.7 - INSERÇÃO DE NOVA UNIDADE DE APRENDIZAGEM (AULA)	51
FIGURA 4.8 – REPRESENTAÇÃO DE UMA DISCIPLINA	52
FIGURA 4.9 – REPRESENTAÇÃO DE UM CURSO	53
FIGURA 4.10 – CRIAÇÃO DE UM NOVO ITEM OU ARTEFATO PEDAGÓGICO	54
FIGURA 4.11 - EXIBIÇÃO INICIAL DO RELATÓRIO.....	55
FIGURA 4.12 – EVOLUÇÃO E HISTÓRICO DO SGD JOOMLA!	56
FIGURA 5.1 – PÁGINA INICIAL DA FERRAMENTA ACADEMIUS.....	60
FIGURA 5.2 – CADASTRAMENTO DE USUÁRIO.....	60
FIGURA 5.3 – SISTEMA DE NAVEGAÇÃO PRINCIPAL	61
FIGURA 5.4 – LISTAGEM DOS CURSOS	61
FIGURA 5.5 – CRIAÇÃO DE UM NOVO CURSO.....	62
FIGURA 5.6 – LISTAGEM DAS DISCIPLINAS.....	63
FIGURA 5.7 – CRIAÇÃO DE UMA NOVA DISCIPLINA	63
FIGURA 5.8 – LISTAGEM DAS AULAS CADASTRADAS PELO USUÁRIO	64
FIGURA 5.9 – CADASTRAMENTO DE UMA NOVA AULA.....	65
FIGURA 5.10 – LISTAGEM DOS ARTEFATOS PEDAGÓGICOS CADASTRADOS PELO USUÁRIO	66
FIGURA 5.11 – CADASTRAMENTO DE UM NOVO ARTEFATO PEDAGÓGICO	67

FIGURA 6.1 – MATRIZ DE DI.....	68
FIGURA 6.2 – EXEMPLO DE ARTEFATOS PEDAGÓGICOS POR AULA.....	69
FIGURA 6.3 – AÇÃO POR DISCIPLINA.....	70
FIGURA 6.4 – DISCIPLINA POR DOMÍNIOS DE APRENDIZAGEM.....	71
FIGURA 6.5 – DISCIPLINA POR TÉCNICAS DE APRENDIZAGEM.....	71
FIGURA 6.6 – ARTEFATOS POR AULA.....	72
FIGURA 6.6 – TÉCNICAS DE APRENDIZAGEM PARA A AULA “PLANEJAMENTO DE CURSO”	73
FIGURA 6.7 – QUESTÃO RELATIVA AO CONTEÚDO MENOS SIGNIFICATIVO DA DISCIPLINA PEA – 5900	74
FIGURA 6.8 – QUESTÃO RELATIVA AO CONTEÚDO MAIS SIGNIFICATIVO DA DISCIPLINA PEA – 590075	75
FIGURA 6.9 – ESCOLHA DA ESTRATÉGIA DE APRENDIZAGEM PARA A AULA “PLANEJAMENTO DE CURSO”	76
FIGURA 6.10 – AVALIAÇÃO DE REAÇÃO DA DISCIPLINA PEA5900	76

LISTA DE TABELAS

TABELA 5.1 - ORGANIZAÇÃO DA DISCIPLINA PEA 5900	57
TABELA 5.2 - PROGRAMA DE AULAS DA DISCIPLINA PEA 5900	58
TABELA 7.1 – COMPARAÇÃO ENTRE O PLANEJAMENTO IDEAL E REAL	78

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AI	Arquitetura de Informação
AVA	Ambiente Virtual de Aprendizagem
CMS	Content Management System
DI	Design Instrucional
DIC	Design Instrucional Contextualizado
LDSE	Learning Design Support Environment
OA	Objetos de Aprendizagem
PPC	Pedagogical Pattern Collector
PPM	Pedagogical Plan Manager
SGC	Sistema de Gerenciamento de Conteúdo
TIC	Tecnologia de Informação e Comunicação

SUMÁRIO

1.	Introdução	15
1.2.	Objetivos da tese	16
1.3.	Motivação.....	16
1.4.	Roteiro do Trabalho.....	17
2.	Revisão da Literatura	19
2.1.	Design Instrucional: conceituação e fundamentação	19
2.1.1.	Abordagens pedagógicas e o DI	19
2.1.2.	Modelos de DI: fixo, aberto e contextualizado	22
2.1.3.	Processo de DI.....	23
2.1.4.	Produtos resultantes (roteiro, storyboard, matriz de DI)	25
2.1.5.	Matriz de DI	26
2.2.	Arquitetura de Informação: conceitos fundamentais.....	28
2.2.1.	Protótipo de interface gráfica.....	32
2.3.	Taxonomia de Bloom.....	34
2.4.	Técnicas e estilos de aprendizagem	35
2.5.	Sistema de Gerenciamento de Conteúdo (SGC)	38
3.	Ferramentas Balizadoras	40
3.1.	Pedagogical Pattern Collector (PPC)	40
3.2.	Pedagogical Plan Manager (PPM)	42
4.	Materiais e Métodos	44
4.1.	Protótipo de interface gráfica.....	45
4.1.1.	Tela inicial: apresentação do aplicativo.....	45
4.1.2.	Cadastro de novos usuários	47
4.1.3.	Listagem das aulas	48
4.1.4.	Unidades de aprendizagem por disciplina e curso	49
4.1.5.	Íntegra da unidade de aprendizagem.....	50
4.1.6.	Nova unidade de aprendizagem	51
4.1.7.	Disciplinas.....	52
4.1.8.	Cursos	53
4.1.9.	Item ou artefato pedagógico	54
4.1.10.	Relatórios.....	55
4.2.	A escolha do Sistema de Gerenciamento de Conteúdo (SGC)	55
5.	Estudo de Caso.....	57
5.1.	Listagem e cadastramento de cursos: passo 1	61
5.2.	Listagem e cadastramento de disciplinas: passo 2.....	62
5.3.	Listagem e cadastramento de aulas: passo 3	64

5.4. Listagem e cadastramento de artefatos pedagógicos: passo 4.....	65
6. Resultados Obtidos	68
6.1. Avaliação de Reação	73
7. Discussão.....	77
7.1. Adequação das categorias de aprendizagem de uma disciplina.....	77
7.2. Comparação da carga horária ideal X carga horária real	78
7.3. Avaliação de reação X planejamento do curso.....	79
7.4. Utilização da Matriz de Design Instrucional	79
7.5. Discussão final e desenvolvimentos futuros	79
8. Conclusões	81
Referências Bibliográficas.....	83
Apêndice - Avaliação da Disciplina PEA-5900.....	86

1. Introdução

Partindo-se da hipótese de que existe uma lacuna entre o potencial das tecnologias para aprendizagem e seus atuais usos na prática, tem-se que no decorrer dos caminhos percorridos durante o próprio processo de aprendizagem, uma das barreiras encontradas por muitos educadores é a de encontrar uma maneira de mensurar se todas as propostas de atividades pedagógicas são adequadas ou não à completude de um determinado assunto. Tais assuntos são partes integrantes de uma disciplina ou até mesmo de um curso idealizado pelo professor.

Seguindo nessa linha de raciocínio, e mais próximo da presença da chamada Tecnologia de Informação e Comunicação (TIC), nota-se claramente que os próprios professores ficam isolados quando necessitam repensar conteúdos, reestruturar disciplinas, promover a inserção de novos objetivos de aprendizagem. Isto em parte é uma implicação por não poderem se pautar de mecanismos visuais e que norteiam todo o processo de planejamento, somado ao fato de não poderem compartilhar o seu planejamento com os demais professores. O fator compartilhamento certamente poderia contribuir e corroborar para a obtenção de um projeto de curso ou disciplina otimizados e mais aderentes aos respectivos públicos-alvo.

Surge nesse momento, na visão do “design instrucional” e apoiado por um sistema de gerenciamento de conteúdo (SGC) mundialmente difundido, chamado de *Joomla!* (JOOMLA, 2014), a construção de uma ferramenta que aproxima todos os públicos interessados nos processos de ensino e aprendizagem, de forma colaborativa e construtivista¹. A abordagem construtivista é utilizada no sentido de sempre construir e melhorar os artefatos pedagógicos, buscando um modelo ótimo de prover a aprendizagem, sem entrar em seu mérito conceitual de modo mais aprofundado.

O termo “artefatos pedagógicos”, mencionado em parágrafo anterior, é utilizado no presente trabalho como a unidade mínima do planejamento de uma aula, isto é, a menor porção indivisível do planejamento feito pelo professor.

Como forma de contribuição autêntica para a comunidade acadêmica, surge a ideia de consolidar os assuntos expostos ao longo do texto por meio de um aplicativo web, denominado “*AcademiUS*” (ACADEMIUS, 2014), no sentido de prover um mecanismo colaborativo que sirva de base para o planejamento de conteúdos por parte dos professores.

¹ Abordagem utilizada por uma das correntes teóricas empenhadas em explicar como a inteligência humana se desenvolve partindo do princípio de que o desenvolvimento da inteligência é determinado pelas ações mútuas entre o indivíduo e o meio.

Em hipótese alguma é pretensão do presente trabalho a de versar sobre abordagens pedagógicas, e sim terá como preocupação e aprofundamento sobre o quesito planejamento, item também fundamental no processo de ensino e aprendizagem.

1.2. Objetivos da tese

Dentre os objetivos principais do presente trabalho podemos citar:

- Planejar um curso nos moldes dos conceitos de design instrucional.
- Analisar de forma quantitativa e qualitativa os artefatos pedagógicos criados dentro do Estudo de Caso;
- Mostrar as possibilidades de reestruturação pedagógica de cursos, não importando a modalidade ou abordagem pedagógica utilizadas;
- Diminuir a lacuna entre as tecnologias educacionais e os educadores, estendendo-se a todos os demais envolvidos-interessados;
- Demonstrar o impacto da falta de planejamento na concepção de um curso, desde a sua implantação até a sua posteriori avaliação.

1.3. Motivação

O presente autor, por um lado especialista em tecnologia, trabalhando com o desenvolvimento em sistemas de gerenciamento de conteúdo desde 2004, e por outro, também na mesma época, passando de professor a coordenador de curso de graduação, viu-se impulsionado pela necessidade de melhorar e reformular projetos pedagógicos, sem ter em mãos um ferramental adequado para tais tarefas.

Além disso, o contato mais recente com a implementação de ambientes virtuais de aprendizagem (AVA's) para cursos não presenciais e semipresenciais, fez com que o autor acompanhasse a dificuldade de transmitir ao professor os passos que envolvessem a concepção dos materiais didáticos de suas respectivas disciplinas. Fato este que se estendeu no processo de planejamento e adequação de conteúdos aos seus intervalos cronológicos, associados a uma carga horária muitas vezes subestimada, fazendo com que o planejado se tornasse na maioria das vezes algo totalmente fora do realizado na prática.

Dentro desse contexto, é visto que no ensino de engenharia, assim como em muitas áreas de conhecimento, não só é preciso pensar em diferentes formas de ensinar e aprender, como também tornar possível a presença dos professores em um único ambiente capaz de traduzir os pensamentos em algo mais palpável e factível, contando com a participação de todos de forma colaborativa.

Neste momento, apresenta-se um conceito peculiar de planejamento de aulas, o de compartilhar artefatos pedagógicos e permitir que sejam geradas versões melhoradas e otimizadas dentro de seus respectivos cursos, contando com a possibilidade de uma avaliação por parte de todos os envolvidos, isto é, alunos e demais professores.

Criam-se de tal maneira novas possibilidades de trabalhar o mesmo conteúdo sob óticas diferentes, sem entrar no mérito de qual abordagem pedagógica utilizar e sem ter a necessidade de identificar qual a metodologia a ser utilizada, seja a presencial, semipresencial ou não presencial.

1.4. Roteiro do Trabalho

Este trabalho está constituído por 8 partes, contando com este de introdução, os quais serão desenvolvidos seguindo-se os critérios e conteúdos apresentados a seguir:

Parte I - Introdução, momento em que serão apresentados os termos utilizados no decorrer do texto, para que o leitor fique habituado com as denominações utilizadas no trabalho, somadas aos objetivos oriundos da motivação.

Parte II – Revisão da Literatura, destinado ao Estado da Arte dos assuntos fundamentais abordados no trabalho: padrões pedagógicos, design instrucional, arquitetura de informação, protótipo de interface gráfica e ambientes virtuais de aprendizagem.

Parte III – Ferramentas balizadoras, momento em que são analisadas algumas soluções encontradas na comunidade acadêmica e que serviram de embasamento para o presente trabalho.

Parte IV – Materiais e Métodos, onde se tem início à concretização da proposição, apresentando-se todos os passos e procedimentos para o desenvolvimento de uma ferramenta web colaborativa e parte integrante de um ambiente virtual de aprendizagem, reunindo todos os princípios básicos inerentes à mesma, desde aos requisitos do usuário até a criação de matrizes de design instrucional e requisitos formais para a concepção de projetos pedagógicos de cursos.

Parte V – Estudo de Caso, item essencial ao presente trabalho, haja visto que a validação da ferramenta será possibilitada pela aplicação em um caso real, em uma disciplina do programa de pós-graduação da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

Parte VI – Resultados obtidos, especial e de suma importância para a consolidação das informações geradas pela ferramenta, as quais deverão contar com a validação dos alunos, por meio do Estudo de Caso.

Parte VII – Discussão, considerada um dos pontos mais significativos do trabalho, momento em que são apresentadas as interpretações dos fatos e dos achados.

Parte VIII – Conclusões e Considerações Finais, dedicado única e exclusivamente para as considerações finais do trabalho, resumando-se e comparando-se tudo o que foi proposto diante do que realmente foi obtido, indicativo do nível de contribuição do presente trabalho.

2. Revisão da Literatura

2.1. Design Instrucional: conceituação e fundamentação

De acordo com (FILATRO, 2004), o design instrucional (DI) corresponde à “ação intencional e sistemática de ensino, que envolve o planejamento, o desenvolvimento e a utilização de métodos, técnicas, atividades, materiais, eventos e produtos educacionais em situações didáticas específicas, a fim de facilitar a aprendizagem humana a partir dos princípios de aprendizagem e instrução conhecidos”.

O termo DI está intimamente relacionado ao planejamento, e planejar é um termo que sempre se ouve de modo habitual, e que faz parte integrante das vidas dos seres humanos. Todavia, devido a quantidade de informação e atribuições aos quais os mesmos são submetidos, faz com que esse termo se torne impraticável ou fique sempre em segundo plano.

Trazendo-se o fator planejamento para o contexto acadêmico, justamente uma fase primordial em que os professores preparam tudo o que será praticado e articulado ao longo de um período inteiro, seja ele semestral ou anual, acaba por comprometê-lo em muitas situações reais (no contexto da sala de aula).

Todavia, o planejamento baseia-se na maioria dos casos na utilização única e exclusiva do que o professor desenvolveu, o que dificulta e muito a reutilização ou a utilização ótima dos artefatos pedagógicos para um efetivo planejamento de curso.

Neste cenário, e atualmente permeando algumas áreas do conhecimento, o DI torna-se parte integrante no uso das melhores práticas envolvidas com o planejamento de todo o processo de ensino e aprendizagem.

Embora o aprofundamento teórico relacionado às abordagens pedagógicas não seja objeto de estudo, é importante correlacionar os conceitos com a prática do DI e seus respectivos produtos, o que será visto a seguir.

2.1.1. Abordagens pedagógicas e o DI

No decorrer da história da educação surgiram diferentes modelos pedagógicos que trouxeram na sua essência as características das teorias psicológicas. Esses modelos foram sustentados pelas epistemologias - filosofias de trabalho, crenças intuitivas, que caminharam na busca do entendimento dos diferentes modos de pensar, sentir e agir, do ensinar e aprender; uma força potencial capaz de orientar decisões e ações do professor. Desse modo, ao refletir sobre o processo ensino-aprendizagem é essencial considerar as

diferentes teorias psicológicas, uma vez que estas influenciaram diversas ciências e, seus postulados têm indicado o norte ao processo didático-pedagógico.

Uma característica distinta nas diferentes concepções psicológicas é a influência de fatores internos e externos ao indivíduo em seu processo de desenvolvimento. Algumas apontam, segundo (GÓMEZ, 2007), “a concepção intrínseca da aprendizagem em maior ou menor grau, como um processo mecânico de associação, de estímulos e respostas provocados e determinados pelas condições externas”. Outras, porém, consideram a aprendizagem como um processo de conhecimento, de compreensão de relações em que as condições externas atuam mediadas pelas condições internas.

Ao considerar a aprendizagem como um processo mecânico, essa visão está voltada para o princípio de que o homem é o produto das contingências do meio e volta-se para a questão do comportamento e do condicionamento com o objetivo de conhecer tais contingências e controlar seus efeitos para a conduta humana.

O processo de aprender pode ser considerado uma forma de coparticipação social e esse processo é mediado pela linguagem por meio da interação e por outros meios simbólicos, como por exemplo, o computador. O papel mediador da linguagem na aprendizagem é central, tida como uma força catalizadora, de forma que o discurso ofereça meios de aprendizagem mais adequados do que a aprendizagem solitária.

Para (MATURAMA, 1997, apud VENANCIO & NASSIF, 2008) “linguagem é comportamento, é atividade que se realiza nos encontros históricos, contingentes, consensuais, recorrentes e recursivos entre sujeitos em interação”. Para os autores a linguagem e a emoção, a informação e o conhecimento podem ser analisados sob um novo enfoque, a partir da Teoria da Cognição Situada. Ainda segundo os autores, “a cognição situada permite compreender a informação como uma construção realizada pelos sujeitos, a partir das realidades sócio históricas vivenciadas por eles”. Os sujeitos portanto são vistos como seres históricos, sociais e contingentes.

Para (NEIRA, 2008), em tal abordagem “a cognição é explicada a partir da junção do corporal, do situacional e do cultural”. (LAVE, 1988), antropóloga, criadora da Teoria da Cognição Situada, define a cognição como um verdadeiro fenômeno social e concebe o processo de aprendizagem como elaboração do ambiente sociocultural interativo.

A Cognição Situada estabelece um diálogo entre os referenciais internos e externos, considerando a interação do indivíduo e o contexto no qual está inserido, como o elo articulador de toda ação humana. Assim, a cognição nesta vertente teórica, corresponde a um processamento individual e social, onde a ênfase situa-se no processo, e o “como” ocupa papel de destaque (SUCHMAN, 2007).

Abandona-se, portanto, a premissa de que existam princípios universais que determinam o pensamento em favor da premissa de que as ações e pensamentos são

desenvolvidos na ação e nessa direção a Teoria da Cognição Situada se alinha com a Teoria da Atividade de (LEONTIEV, 2003).

Dentro desse contexto, considera-se o conhecimento como inseparável das atividades e do contexto físico e social que lhe deu causa e assume a existência de múltiplas perspectivas do indivíduo ver o mundo que o cerca, que são antes de tudo, modeladas pelas relações que ele estabelece com o seu meio social (situado).

Para a Cognição Situada, quanto maior o compartilhamento de ideias, maior o potencial criador, e, conseqüentemente, maior produção de conhecimento. A reflexão nessa perspectiva está centrada no processo, na riqueza das trocas entre os indivíduos, esclarecendo que são os olhares plurais, que sustentam e direcionam a construção coletiva.

As abordagens descritas oferecem uma contribuição importante para os lócus do conhecimento na área do DI, realçando as potencialidades nos processos de mediação-professor-conteúdo-aluno, quando principalmente inseridos em um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA).

Para contextualizar a presença do DI entre as grandes áreas de conhecimento, observe a Figura 2.1 a seguir, pela qual expõe-se seu grau de transversalidade, indicando o teor de complexidade de sua utilização na prática.

Pode também ser observado pela Figura 2.1, na representação através da teoria dos conjuntos², que o DI é caracterizado pela intersecção das grandes áreas: Ciências Humanas, Ciências da Informação e Ciências da Administração.

Dentro da grande área de ciências humanas, o campo de estudo aderente ao DI foi principalmente o da psicologia. Em especial, a psicologia do comportamento foi uma das grandes linhas de estudo que diretamente influenciou as teorias do DI. Tal influência teve como consequência o amplo uso da “instrução programada” (FILATRO, 2008), caracterizada pela decomposição do material a ser aprendido em pequenos trechos e pela condução do aluno por meio de um caminho criteriosamente construído.

O campo das ciências de informação contribui para a construção do DI principalmente com as áreas nas comunicações, nas mídias audiovisuais, na gestão da informação e na ciência da computação. Este campo auxilia o DI a obter informações valiosas sobre a estrutura, a organização e o processamento da informação, cada vez mais essenciais em um ambiente altamente tecnológico e informacional como encontrado atualmente.

O campo das ciências de administração contribui com o DI nas seguintes áreas: abordagem sistêmica, gestão de projetos e engenharia de produção. A abordagem sistêmica é utilizada para enriquecer a aprendizagem do aluno na utilização do DI. A gestão de

² Teoria dos conjuntos é o ramo da matemática que estuda conjuntos, que são coleções de elementos.

projetos ajuda a manter como objeto principal a tarefa, o cumprimento dos prazos e assegura a integridade, qualidade e a consistência dos materiais didáticos. Por fim, a engenharia de produção se aplica no DI na concepção, melhoria, implementação e desenvolvimento de produtos e sistemas instrucionais.

Figura 2.1: Posicionamento do DI dentre as áreas de conhecimento

Fonte: FILATRO (2007)

2.1.2. Modelos de DI: fixo, aberto e contextualizado

Existem muitos modelos de DI, que, no geral, incluem as mesmas etapas. Quando um projeto de design segue um modelo satisfatório, aumentam-se as chances do sucesso de um curso em principalmente na modalidade não-presencial.

Comparando-se os modelos existentes às metodologias de desenvolvimento de produtos no design industrial, verifica-se que, até mesmo na educação, o conceito de design se desvia um pouco de sua conceituação inicial.

De fato, muitas vezes quando se fala em design instrucional, pensa-se no produto final, ou seja, no material didático. Sabe-se que o design instrucional se explicita em tais materiais, mas não se pensa no processo que o antecede. Nos mesmos moldes é visto o design industrial, por esse motivo, atualmente é forte a presença do chamado “Gestão do Design”, isto é, o entendimento do processo como um todo, e não apenas como um conceito formal, em separado.

Normalmente, algumas metodologias do design consideram as etapas de design e desenvolvimento como sinônimas. Outras metodologias abordam que o design é a concepção, e no desenvolvimento há o desenrolar dessa concepção. O design instrucional se apropriou, além dos conceitos do design, de alguns modelos de metodologias.

O design instrucional contextualizado (DIC), embora se corresponda com as fases de desenvolvimento, foge dos padrões lineares. As fases de análise (início), design e desenvolvimento (meio) e avaliação (final), agora, no DI, sucedem recursivamente em todo o processo como uma espiral, em uma série de estágios em um nível, que vão se espiralando de volta, com mais detalhes.

2.1.3. Processo de DI

O designer instrucional, profissional com competências e habilidades para o desenvolvimento do DI, pode se utilizar de vários modelos para a preparação do projeto, curso, apresentação ou aula, porém o modelo ADDIE é o mais utilizado. O modelo em questão é composto por cinco etapas: *Analysis* (Análise), *Design* (Projeto), *Development* (Desenvolvimento), *Implementation* (Implementação) e *Evaluation* (Avaliação) (FILATRO, 2007).

A fase de avaliação pode ser centralizadora e, assim, todas as demais passariam por ela para finalização. Cada fase possui atividades descritas a seguir:

- **Análise:** nesta etapa o Designer Instrucional fará o levantamento e análise de requisitos para destacar o perfil do público-alvo de seu material. Nesta fase é importante a identificação de possíveis problemas ou necessidades do projeto, identificando, claramente, as metas pretendidas, as tarefas envolvidas no processo de ensino-aprendizagem e as questões relacionadas ao desempenho do aprendiz e/ou tutor, além de custos possíveis envolvidos no projeto.

- **Projeto:** de acordo com a análise e os seus resultados, será preciso desenvolver estratégias detalhadas de como serão os artefatos finalizados. Neste ponto, são passíveis de utilização ferramentas como *Storyboard*, Fluxograma e Mapeamento de Processos, dentre outras. Além disto, serão estabelecidos pontos importantes sobre o design de interfaces com o usuário final, sequenciamento do conteúdo, controle de acesso dos recursos (que também está relacionado ao sequenciamento), estratégias para o desenvolvimento de aulas práticas ou teóricas, dentre outras.

- **Desenvolvimento:** após definir o perfil e características do aprendiz, as estratégias de desenvolvimento, plano de ação, etc., é necessário colocar em prática tudo isto. Nesta etapa trabalharão os designers gráficos, desenvolvedores de sistemas, desenhistas, web designers, dentre outros especialistas. Nesta etapa também estão envolvidas as equipes de produção de material didático impresso, por exemplo, como o professor responsável pela geração do conteúdo, que trabalhará com o designer gráfico, revisores, etc.

- **Implementação:** nesta etapa ocorre a efetiva aplicação de tudo que foi desenvolvido até o momento e previsto pelo DI. Geralmente, esta etapa divide-se em publicação e a

execução. A publicação envolve as tarefas de carregar (ou realizar o *upload*³) dos materiais no ambiente virtual de aprendizagem (AVA), o envio de materiais impressos e definição de roteiros de utilização. Já a execução acontece quando os aprendizes efetivamente realizam as atividades propostas no Design Instrucional.

- **Avaliação:** nesta etapa a tarefa é avaliar toda a proposta do DI e, se necessário, rever estratégias utilizadas e soluções adotadas (ou projetadas). A avaliação precisa contemplar não só o ponto de vista do aprendiz, mas o ponto de vista do tutor, pois ele participa ativamente na produção do material e orientação dos aprendizes. Dentre outros quesitos, é importante avaliar a funcionalidade dos artefatos gerados, ou seja, se condizem com a especificação de requisitos levantada e a eficácia e eficiência dos métodos, técnicas e ferramentas utilizadas.

Na Figura 2.2 encontramos de forma segmentada todas as etapas do processo de DI, colocado por (FILATRO, 2008) como aplicável a qualquer problema educacional, independente de público-alvo e contexto, distribuídas nas fases de concepção e execução.

Figura 2.2: Solução educacional para todos os modelos de DI.

Fonte: FILATRO (2008)

Ainda na Figura 2.2 tem-se que a primeira etapa relaciona todos os aspectos de planejamento, um pouco mais no mundo das ideias, sendo que na última ocorrem as chamadas “situações didáticas”, já com a utilização de um AVA ou mesmo em sala de aula tradicional.

³ Upload (carregamento) é o termo utilizado para a transferência de dados de um computador local para outro, ou até mesmo para um servidor.

2.1.4. Produtos resultantes (roteiro, storyboard, matriz de DI)

Após as fases relacionadas com o planejamento do DI, é chegado o momento de obtenção de resultados mais visíveis através de alguns de seus produtos finais, como o roteiro, *storyboard* e a matriz de DI, sobre os quais serão detalhados nos itens a seguir.

Em linhas gerais, cada produto resultante da utilização dos conceitos de DI terá relevância em sua respectiva etapa. E no presente trabalho, pelo motivo do encadeamento mais visual dos artefatos pedagógicos ser um requisito importante, o objeto de estudo dentre os produtos do DI será centralizado na matriz de DI.

A seguir tem-se um descritivo superficial dos produtos resultantes da utilização do processo de DI.

2.1.4.1. Roteiro

Uma técnica muito utilizada por designers instrucionais é a elaboração de um documento textual, denominado roteiro, que consiste em toda a sequência de eventos envolvidos no processo de planejamento das unidades de aprendizagem. Trata-se de uma etapa anterior à inserção das ideias oferecidas pelos professores responsáveis pela criação do conteúdo.

Como o roteiro é composto essencialmente de elementos textuais, é preciso que a redação do texto seja clara e objetiva, com o propósito de estruturar a elaboração de outros produtos como o *storyboard* e a própria Matriz de DI.

Um exemplo de roteiro no processo de design instrucional é referenciado por (SMITH, 1999), o qual estrutura o documento em Análise, Estratégia e Avaliação, e dentro de tais pilares, apresenta os detalhes das funcionalidades envolvidas para que sejam alcançados os objetivos e a visão globalizada do produto final, a estrutura do curso propriamente dita.

Pela ordem natural dos fatos, a partir do roteiro estabelecido, tem-se a etapa subsequente, a elaboração do *storyboard*.

2.1.4.2. Storyboard

Considerado um dos instrumentos utilizados para o planejamento de um DI, o *storyboard* é representado por elementos visuais no formato de protótipo de interface gráfica, algo que os arquitetos de informação chamam de *wireframes*⁴.

⁴ Guia visual básico usado em design de interface para sugerir a estrutura de um site web e relacionamentos entre suas páginas.

Como pode ser observado na Figura 2.3, tem-se uma visão real de como será o resultado das telas idealizadas para a subsequente implementação em um AVA, utilizando-se a tecnologia adequada.

Em termos de pré-requisitos para a elaboração de um *storyboard*, o designer instrucional precisa ter bons conhecimentos em interface gráfica e usabilidade, pois além de ter fortemente a composição para favorecer o modelo de ensino-aprendizagem, é fundamental estruturar de uma maneira a facilitar a navegação e a manutenção da identidade visual proposta.

Figura 2.3: Exemplo de *storyboard*

Fonte: FILATRO (2008)

2.1.5. Matriz de DI

A Matriz de DI é um dos principais instrumentos produzidos pelos profissionais da área de DI, e como pode ser observado na Figura 2.4, é considerado um dos produtos que possibilita o detalhamento do curso bem próximo ao que o professor espera obter no mundo real. A matriz apresenta de forma cronológica todos os conteúdos, duração e os recursos que compõem as partes de uma disciplina, os chamados artefatos pedagógicos (menor unidade indivisível de uma aula).

Figura 2.4: Exemplo genérico de uma Matriz de DI

Fonte: FILATRO (2008)

A Matriz de DI reflete o nível de planejamento que se pretende alcançar ao longo de um período, que pode ser desde o mais granular possível, de acordo com a estrutura idealizada para o curso em questão, até com o menor nível de detalhamento. Este fator estrutural indica maior flexibilidade em termos de reorganização de conteúdos e estratégias a serem utilizadas em sala de aula, evitando-se um futuro retrabalho, e acima de tudo, o controle dos imprevistos ou riscos que a todo momento o professor está submetido.

Para que o professor consiga elaborar a matriz de DI de forma autônoma e transparente é preciso haver um período experimental antes de adotar a metodologia em seu planejamento habitual. E todo o processo deve ser transparente e natural, incorporado em sua rotina de trabalho.

A Matriz de DI pode apresentar outros formatos de visualização, como pode ser acompanhado através da Figura 2.5, elencando os conteúdos e objetivos de uma aula distribuídos no tempo, assim como especificando as responsabilidades e participações dos atores (professores/alunos), cada qual em seu específico momento.

Pensando em uma abordagem mais prática, o planejamento detalhado feito *a priori* facilita e muito a tomada de decisão por parte do professor ao longo da trajetória da disciplina, pois fica bem menos vulnerável aos possíveis riscos e situações adversas alheias ao contexto educacional.

Objetivo(s)	Atividade(s)	Quem executa	Duração estimada	Ferramenta(s)	Conteúdo(s)	Produção	Avaliação
1. Conhecer o contexto geral em que as atividades de aprendizagem se desenvolverão	Apresentar o projeto LabVirt	Professor	50 minutos	Navegador Internet	Site LabVirt: www.labvirt.futuro.usp.br		
	Apresentar o ambiente virtual de aprendizagem	Professor		Navegador Internet	Ambiente virtual		
	Apresentar fluxo de trabalho do projeto: roteiro para encomenda de simulação; roteiro de avaliação por rubricas; roteiro de confecção de atas	Professor		Navegador Internet	Roteiro de encomenda de simulação; Roteiro de avaliação por rubricas; Roteiro de Confecção de Atas; Objetos de aprendizagem finalizados		
2. Construir colaborativamente regras que guiarão os trabalhos dos alunos	Elaborar regras para trabalho em grupo	Todos os alunos	50 minutos	Fórum		Diretrizes para o Trabalho em Grupo e Uso da Sala de Informática	
	Elaborar regras para utilizar a sala de informática	Todos os alunos					
	Acompanhar as discussões	Professor		Portfolio; Correio			
	Publicar no ambiente virtual as regras elaboradas	Todos os alunos					
	Coordenar reunião	Professor					
3. Propor tema para roteirização de uma simulação	Propor problema envolvendo tema específico do currículo, confeccionando Ata de Reunião e Roteiro de situação-problema	Grupo de alunos		Editor de texto; Fórum	Roteiro de situação-problema; Modelo de Atas	Versão inicial da situação-problema; Ata do trabalho em grupo	Verificação da viabilidade do assunto; Verificação da distribuição de tarefas e qualidade do trabalho no grupo

Figura 2.5: Exemplo real de Matriz de DI

Fonte: FILATRO (2008)

Observe também na Figura 2.5 que um professor, de posse de tais informações, poderia estimar o tempo de duração de todas as ações previstas em um determinado curso. E de um modo mais abrangente, poderia identificar por quais caminhos o curso deve ser direcionado, sem a necessidade de aguardar o momento atual em sala de aula. Esta observação indica que o professor tem condições de direcionar o planejamento de acordo com o público-alvo, em seu contexto educacional.

É importante ressaltar que o objetivo da utilização de DI é a de transformar o *modus operandi* do professor, fazendo com o mesmo possa realizar o planejamento de aulas com mais eficiência sem se preocupar com as abordagens pedagógicas ou ambientes virtuais de aprendizagem, e sim manter o foco no conteúdo e seu encadeamento.

2.2. Arquitetura de Informação: conceitos fundamentais

No momento atual, em que a informação se torna o ativo mais valioso para muitas empresas, deve-se ter uma preocupação mais direcionada com a utilização da mesma, no sentido de eficiência e eficácia. Fazendo-se uma analogia minimalista, é como se fosse um dos objetivos principais fazer com que as pessoas chegassem em um determinado lugar de forma rápida e com o menor esforço possível.

Neste caso, voltando-se ao contexto de um ambiente digital (aplicativo web), objeto de estudo do presente trabalho, é fundamental que o usuário encontre o que ele procura pelo menor número de “cliques” em um menor tempo possível.

A organização e navegação dentro de uma ferramenta web são norteadas pelo que hoje é conhecido como Arquitetura de Informação, uma das vertentes da Ciência da Informação, preocupada essencialmente com o ciclo da informação (análise, coleta, classificação, manipulação, armazenamento, recuperação e disseminação).

Segundo (MORVILLE & ROSENFELD,2007), uma das grandes referências na área, caracterizam arquitetura de informação como:

- 1. O projeto estrutural de ambientes de informação compartilhados.*
- 2. A combinação de sistemas de organização, rotulagem, busca e navegação dentro web sites e intranets.*
- 3. A arte e a ciência de dar forma a produtos de informação e experiências para apoio usabilidade e “encontrabilidade”.*
- 4. Uma disciplina emergente e comunidade de prática focada em trazer princípios de design e arquitetura para a paisagem digital.*

Ainda de acordo com (MORVILLE & ROSENFELD,2007), a arquitetura de informação “é a combinação dos esquemas de organização, rotulação de buscas e de navegação dentro de websites e intranets. É balancear as características e as necessidades dos usuários, do conteúdo e do contexto”.

O propósito da utilização do conceitual de Arquitetura de Informação é dar um embasamento estrutural do futuro aplicativo antes mesmo do início de sua implementação, fase caracterizada pelo uso de linguagens de programação, considerada bastante complexa.

O profissional responsável pelo planejamento da interface de um aplicativo, independentemente do dispositivo que o acessará, é conhecido como arquiteto de informação. Assim como um bibliotecário deve conhecer absolutamente tudo a respeito de catalogação e identificação dos livros em uma biblioteca, o arquiteto de informação precisa ser um profundo conhecedor de novas tecnologias e tendências, e por esse motivo em os arquitetos de informação usualmente são chamados de “bibliotecários da web”.

Para facilitar a identificação de como a arquitetura de informação (AI) está situada dentre os elementos principais que compõem um aplicativo web, representa-se pela Figura 2.6 a seguir, a definição de (MORVILLE & ROSENFELD,2007) mencionada em um dos parágrafos anteriores.

Figura 2.6: Posicionamento da Arquitetura de Informação

Fonte: própria

Outro ponto, levantado por (REIS,2007), sugere que a:

“Arquitetura de Informação não se preocupa apenas com a organização da informação, mas também com a sua apresentação. Ela cria no website um ambiente de informação por onde o usuário pode se mover (navegar) para, como em uma biblioteca, encontrar as informações que precisa de forma organizada”.

Não existe uma ferramenta web, que não seja viabilizada por meio de fortes conceitos de AI, especialmente quando é necessário fazer algo “centrado no usuário”, colocando-o como objeto principal de todas as funcionalidades. E tais funcionalidades, isto é, todas os itens que a ferramenta precisa fornecer, são propostas da maneira mais clara, sintética e simples, prevendo-se algo universal e para um público o mais heterogêneo possível.

Um dos assuntos abordados de forma mais detalhada na presente tese será o de protótipo de interface gráfica, mais comumente chamado de *wireframe*⁵, o qual centraliza em um documento formal a sequência telas representativas do futuro aplicativo.

Pode-se dizer que o termo *wireframe* é um diagrama que especifica as páginas do aplicativo, representando-as pelos seus elementos, a hierarquia entre os mesmos, seus agrupamentos e suas respectivas importâncias. Um dos principais objetivos do protótipo é o de documentar as especificações das páginas antes da fase implementação, para a qual se

⁵Guia visual básico usado em design de interface para sugerir a estrutura de um sítio web e relacionamentos entre suas páginas. Um wireframe web é uma ilustração semelhante do layout de elementos fundamentais na interface (Wikipédia).

utilizam linguagens de programação. Além disso, o protótipo de interface tem o papel de especificar a estrutura e diagramação das páginas para os profissionais de outros departamentos como o de criação digital (*web design*) e gerentes de projeto, partes de uma equipe assertivamente multidisciplinar.

Com a utilização do protótipo, tem-se a ideia de criar um aplicativo "à prova de erros", pois por intermédio da sua elaboração torna-se factível a navegação pela interface antes mesmo da programação ter início. Por se tratar de uma implementação com um certo grau de complexidade é a melhor maneira de visualizar o funcionamento da ferramenta com seus requisitos e especificações antes da execução efetiva.

Um protótipo pode ser elaborado com um certo nível de granularidade e especificidade, representando o aplicativo com mais ou menos detalhes. O maior nível de detalhamento ou fidelidade de uma interface a torna mais inteligível, porém o esforço e tempo em muitos casos inviabilizam esse nível de detalhamento. Por esse motivo apresentam-se três níveis possíveis para a elaboração de um protótipo: baixa, média e alta fidelidade.

A partir da Figura 2.7 pode-se observar as diferenças entre os níveis de detalhamento de um protótipo e sua proximidade com o layout final da página. É importante ressaltar que o esforço para elaboração de um *wireframe* é diretamente proporcional ao seu nível de detalhamento.

Figura 2.7: Diferenças entre os tipos de protótipos

Fonte: (REIS, 2006)

O nível de fidelidade mais apropriado para a elaboração de um protótipo de interface é o de média fidelidade, por representar tecnicamente todos os elementos de uma página web. E soma-se a este fato o de não influenciar a equipe de criação a partir da não

utilização de cores e formatos dentro do respectivo protótipo, deixando apenas disponível o conteúdo diagramado e as regras de negócio (utilizadas pela equipe de programação para identificar alguns critérios nas páginas).

Observe por meio da Figura 2.8 como a utilização de um protótipo de interface gráfica facilita o entendimento de como ficará o aplicativo antes mesmo de ser codificado, isto é, a presença dos elementos no protótipo fomentará a criação do aplicativo de maneira pontual e fidedigna, sem a possibilidade de desvios ou alterações iniciais.

Figura 2.8: Exemplo de wireframe de média fidelidade

Fonte: própria

2.2.1. Protótipo de interface gráfica

Ao ser idealizado como produto resultante do presente estudo um aplicativo, faz-se necessária a utilização das melhores práticas. Neste sentido, a melhor prática e recomendação é a construção da interface gráfica por intermédio de um protótipo antes. E devido ao grau de importância é desta etapa faz-se necessário um tópico especial para descrevê-la melhor.

Segundo (ARNOWITZ, 2014), tem-se a seguinte definição de interface gráfica:

“A interface de um sistema interativo compreende toda a porção do sistema com a qual o usuário mantém contato físico (motor ou perceptivo) ou

conceitual durante a interação. Ela é o único meio de contato entre o usuário e o sistema. Por isso, a grande maioria dos usuários acredita que o sistema é a interface com a qual entram em contato.”

Continuando com a visão de (ARNOWITZ, 2014), a “prototipagem” antecipa uma implementação do aplicativo com ruídos, pois os requisitos são visualizados antes ao invés de simplesmente serem encaminhados de forma textual. Este fator indica que, se o trabalho for bem executado, futuras alterações no protótipo são bem mais rápidas e seguras sem a necessidade de se utilizar linhas de códigos, apenas modelos de representação dentro do escopo da arquitetura de informação.

Dentre os pré-requisitos para a elaboração de um protótipo centrado no usuário, é fundamental o conhecimento do público-alvo, que efetivamente utilizará a ferramenta. Pode-se recorrer neste caso às entrevistas, questionários e outras formas para identificar qual a melhor abordagem para a construí-lo.

Alguns conceitos intrínsecos ao desenvolvimento de qualquer protótipo de interface estão relacionados aos chamados sistema de organização e sistema de rotulação no escopo de AI, conceitos fundamentais para o embasamento teórico na construção da “interface perfeita”.

De acordo com (MORVILLE & ROSENFELD, 2007) o sistema de organização é composto por esquemas e estruturas de organização, sendo considerado esquema o fator que define as características compartilhadas pelo conteúdo e influencia o agrupamento das mesmas enquanto a estrutura de organização define os tipos de relações entre o conteúdo e o grupo a quem se destina.

Um bom sistema de organização favorece a identificação rápida, por parte dos usuários, do que efetivamente é preciso ser acessado de uma forma transparente, sem a necessidade de se recorrer aos mecanismos de busca do próprio aplicativo.

Ainda referenciando (MORVILLE & ROSENFELD, 2007), apresentam-se algumas peculiaridades do sistema de organização:

“Organização está intimamente relacionada com a navegação, rotulação e indexação. As estruturas hierárquicas de organização de sites muitas vezes têm o papel de sistema de navegação primária. Os rótulos de categorias desempenham um papel significativo na definição dos conteúdos das referidas categorias.”

Por outro lado, além de organização dos elementos em uma página, é preciso identificar as melhores práticas quanto ao sistema de navegação, para o qual (REIS, 2014) apresenta a seguinte definição:

“No mundo real as referências já existem e fazem parte do ambiente. Árvores, rios, montanhas e estradas. É infinita a quantidade de pontos de referência que o mundo físico oferece para seus navegadores se orientarem. Em um site, ao contrário, essas referências não existem. Como as placas de uma rua, é necessário criar um sistema de navegação que estabeleça pontos de referência e uma sinalização para orientar o usuário no seu caminho. A falta de um sistema como esse faz com que o usuário se perca, fique à deriva ao navegar no site.”

Diante dos conceitos principais de arquitetura de informação necessários e abordados nos parágrafos anteriores, serão apresentados na seção de materiais e métodos subsídios essenciais para a concepção de um protótipo de interface centrado no usuário e adequado ao público-alvo previsto inicialmente.

2.3. Taxonomia de Bloom

Segundo o site *Wikipédia*, o termo taxonomia se refere à ciência de classificação, denominação e organização de um sistema pré-determinado e que tem como resultante um framework conceitual para discussões, análises e/ou recuperação de informação.

Aplicada ao contexto educacional, a denominada “Taxonomia de Bloom”, ou a Taxonomia de Projetos Educacionais, fundamentada pelo norte-americano Benjamin Bloom (1913-1999), tem a finalidade de ajudar na identificação dos objetivos ligados ao desenvolvimento cognitivo, afetivo e psicomotor, que abrange a aquisição de conhecimento, competências e atitudes para facilitar o planejamento do processo de ensino e aprendizagem.

No presente trabalho, os domínios cognitivo, de afetividade e psicomotor são agrupados através do termo “domínios da aprendizagem”, utilizado para categorizar a intencionalidade do professor na proposição de um item pedagógico.

Segundo (RODRIGUES, 1997), o domínio cognitivo pode ser categorizado em seis itens: Conhecimento, Compreensão, Aplicação, Análise, Síntese e Avaliação.

Já no âmbito afetivo, relacionado a sentimentos e posturas ligadas ao desenvolvimento da área emocional e afetiva, também segundo (RODRIGUES, 1997) apresentam-se as seguintes divisões: Comportamento, Atitude, Responsabilidade, Respeito, Emoção e Valores. Como pilares desse domínio temos: Receptividade; Resposta; Valorização; Organização e Caracterização.

Por fim, o domínio psicomotor está relacionado às habilidades físicas e não teve uma taxonomia definida por Bloom, mas refere-se aos reflexos, percepção, habilidades físicas, movimentos aperfeiçoados e comunicação não verbal.

No presente trabalho, o uso da Taxonomia de Bloom será extremamente importante para rotular os artefatos pedagógicos com a intenção de indicar quais as proposições didáticas dos professores dentro uma disciplina em si.

Como a quantidade de itens categorizados é alta, torna-se necessário dividi-los em subcategorias, pois o professor deverá ser guiado pela interface a encontrar exatamente o que fará parte de sua aula. Associam-se neste instante o tempo de duração para cada item pedagógico para que a posteriori seja possível identificar na fase final do planejamento se o percentual da utilização de cada domínio de aprendizagem no escopo de uma disciplina foi balanceado ou não.

A Figura 2.9 mostra por intermédio das ações (verbos), a associação de cada uma delas a uma determinada categoria do domínio cognitivo. Tais ações verbais estão referenciadas no aplicativo *Academius*, como será visto no Estudo de Caso.

					AValiação
				SÍNTESE	Ajuizar
				Armar	Apreciar
				Articular	Avaliar
				Compor	Eliminar
				Constituir	Escolher
				Coordenar	Estimar
				Criar	Julgar
				Dirigir	Ordenar
				Reunir	Preferir
				Formular	Selecionar
				Organizar	Taxar
				Planejar	Validar
				Prestar	Valorizar
				Propor	
				Esquematizar	
			ANÁLISE		
			Analisar		
			Calcular		
			Classificar		
			Comparar		
			Contrastar		
			Criticar		
			Debater		
			Diferenciar		
			Distinguir		
			Examinar		
			Provar		
			Investigar		
			Experimentar		
		APLICAÇÃO			
		Aplicar			
		Demonstrar			
		Dramatizar			
		Empregar			
		Ilustrar			
		Interpretar			
		Inventariar			
		Manipular			
		Praticar			
		Traçar			
		Usar			
	COMPREENSÃO				
	Descrever				
	Discutir				
	Esclarecer				
	Examinar				
	Explicar				
	Expressar				
	Identificar				
	Localizar				
	Narrar				
	Reafirmar				
	Traduzir				
	Transcrever				
CONHECIMENTO					
Apontar					
Arrolar					
Definir					
Enunciar					
Inscrever					
Marcar					
Recordar					
Registrar					
Relatar					
Repetir					
Sublinhar					
Nomear					

Figura 2.9: Divisão do domínio cognitivo

Fonte: Adaptado de (BLOOM, B. S. et al., 1956)

Com relação ao domínio afetivo, a ação verbal que foi incorporada no presente trabalho foi a de “ouvir”, direcionada aos momentos das aulas expositivas dos professores, e por esse motivo para efeito de Estudo de Caso foi utilizada uma versão minimalista.

2.4. Técnicas e estilos de aprendizagem

Em um primeiro momento, é possível estabelecer o comparativo entre os termos técnica e estratégia, dentro do contexto educacional. E segundo o dicionário *Aurélio*, a palavra técnica “é o conjunto de métodos e processos de uma arte ou de uma profissão”, arte que tão bem (MASETTO, 2008) apresenta: a arte da docência.

Ainda segundo (MASETTO, 2008), espera-se do professor com relação às técnicas e estilos de aprendizagem que o mesmo, dentro da sala de aula:

- conheça vários tipos e saiba como utilizá-los;
- saiba adaptá-los para melhor aproveitamento;
- crie novas técnicas de acordo com a necessidade.;
- tenha uma atitude ativa e de interação.

Para exemplificar todas as técnicas adequadas ao público-alvo, e dependentes da modalidade do curso, são apresentadas a seguir alguns tópicos que sintetizam cada uma delas por categoria, seguindo uma ordem estabelecida por (MASETTO, 2008). Dessa forma ficará mais rígido o controle das ideias delineadas pelos artefatos pedagógicos, que por sua vez serão elencados a partir da ferramenta *Academius*.

As técnicas de sala de aula podem seguir a seguinte divisão, segundo (MASETTO, 2008): técnicas usadas em ambientes presenciais universitários, técnicas utilizadas nos ambientes de aprendizagem profissional e práticas para aprendizagem em ambientes virtuais.

A seguir serão descritos com maior detalhamento as técnicas de sala de aula, e de acordo com a categorização estabelecida:

1. Técnicas usadas em ambientes presenciais universitários

- **Início, aquecimento e desbloqueio:** colaborar para que os membros do grupo se conheçam, preparar classes apáticas, expressar expectativas, produzir ideias e quebrar pontos de vista preconceituosos entre os membros. Exemplos: Apresentação simples, Apresentação cruzada em duplas, Complemento de frases, Desenhos em grupo, Deslocamento físico e Brainstorming.
- **Técnicas de sustentação durante um semestre ou um ano.**
 - Aula expositiva - usada frequentemente. Usada para transmitir e explicar informações aos alunos. Atitude passiva dos alunos pode gerar apatia, desinteresse e desatenção.
 - Debate com a classe toda - permite que o aluno se expresse em público.
 - Estudo de Caso - coloca o aluno em contato com a situação profissional real ou simulada.
 - Ensino com pesquisa - iniciação à pesquisa. O professor faz o papel de orientador.

- Desempenho de papéis - dramatização de papéis próprios da realidade profissional.
- Dinâmicas de grupo - técnicas de uso coletivo (pequenos grupos com uma só tarefa, pequenos grupos com tarefas diversas, painel integrado, grupo de verbalização e grupo de observação, diálogos sucessivos, grupos de oposição, pequenos grupos para formular questões, seminário)
- Leituras - fazer com que a classe perceba que é interessante ler.
- Recursos audiovisuais - apoio a aulas expositivas ou atividades com o grupo (cartazes, fotos, quadro-negro, slides, mapas, pinturas, gráficos, filmes, vídeos, transparências, músicas, PowerPoint, CD-ROM).

2. Técnicas utilizadas nos ambientes de aprendizagem profissional:

- Estágio - ambiente necessário para a aprendizagem dos alunos, precisa ser valorizado.
- Visitas técnicas e excursões - desenvolvimento de aprendizagens cognitivas, de habilidades e de valores ou atitudinais.
- Aulas práticas e de laboratório - importante no processo de aprendizagem para familiarização de rotinas e procedimentos específicos.

3. Práticas para aprendizagem em ambientes virtuais:

- Teleconferência - possibilita aulas a distância em tempo real com interação.
- Chat ou bate-papo - funciona como uma técnica de brainstorming⁶
- Listas de discussão - debate virtual.
- Correio eletrônico(e-mail) - dá continuidade ao processo de aprendizagem facilitando o encontro aluno/professor.
- Internet - ferramenta dinâmica e atrativa, sempre atualizada e com acesso irrestrito à informação.
- CD-ROM e PowerPoint - devem ser usados como facilitadores do processo de aprendizagem sem incentivar a passividade.

⁶ Mais que uma técnica de dinâmica de grupo, é uma atividade desenvolvida para explorar a potencialidade criativa de um indivíduo ou de um grupo - criatividade em equipe - colocando-a a serviço de objetivos pré-determinados (Wikipédia).

2.5. Sistema de Gerenciamento de Conteúdo (SGC)

O principal objetivo do presente trabalho não é o de mensurar de forma qualitativa ou quantitativa os objetivos da aprendizagem propostos, e sim proporcionar um espaço colaborativo para a troca de ideias entre os especialistas que desejam planejar de uma forma ótima seus respectivos cursos, disciplinas, módulos e tudo o que estiver relacionado com o ensino. Por esse motivo a utilização de um ambiente virtual de aprendizagem (AVA) não é o mais condizente nessa situação.

Torna-se então necessária a utilização de uma estrutura pré-moldada que facilite o processo de desenvolvimento de um aplicativo que forneça tal ambiente colaborativo de uma forma rápida e direta, para que o foco principal do estudo não seja desviado de sua rota normal.

O termo colaborativo é bastante significativo neste trabalho, e está diretamente relacionado às possibilidades de compartilhamento de informação dentro de uma área restrita somente aos professores. E o compartilhamento já é parte inerente SGC utilizado na construção do aplicativo, e novamente os esforços serão direcionados para outros aspectos funcionais da ferramenta, deixando-se de lado princípios básicos do gerenciamento de conteúdo.

Dentro deste contexto apresentado, apresenta-se o conceito de sistemas de gerenciamento de conteúdo (SGC) ou conhecido pelo termo em inglês CMS (*Content Management System*), e que segundo uma definição informal da Wikipédia:

“Podemos dizer que um CMS é semelhante a um framework (um esqueleto) de website pré-estruturado, com recursos básicos de: usabilidade, visualização e administração já prontamente disponíveis. É um sistema que permite a criação, armazenamento e administração de conteúdos de forma dinâmica, através de uma interface de acesso via Internet”.

Seguindo por essa linha, o próximo passo será o de escolher qual dos gerenciadores de conteúdo existentes será o mais propício para utilização no presente trabalho. Tal tarefa dependerá de alguns critérios, como o nível de maturidade do aplicativo (tempo de existência e de estabilidade no código), participação da comunidade no que se refere às novas atualizações de versão, a documentação existente e um quesito primordial que deverá ser levado em consideração: o aplicativo deverá estar disponível sob o código de licença GNU/GPL, designação da licença para Software Livre ⁷.

⁷ Software Livre é o tipo de software que respeita a liberdade dos usuários de computador (particulares, bem como organizações e empresas), colocando os usuários em primeiro lugar e concede-lhes a liberdade de controle na execução e adaptação a sua computação e processamento de dados às suas necessidades

A escolha de um SGC com padrão aberto será um pré-requisito essencial, pois possibilitará novos desenvolvimentos sem a dependência de aquisição de tecnologia, além da liberdade de escolha por caminhos diferenciados ao longo do tempo.

3. Ferramentas Balizadoras

Percebe-se no meio acadêmico é grande a preocupação com o desenvolvimento relacionado aos objetos de aprendizagem (OA), com unidades de ensino que consigam transmitir ao aluno uma sequência lógica para o aprendizado. Todavia, o objeto de estudo do presente trabalho é o desenvolvimento de um ferramental que possibilite o planejamento e não a criação dos próprios objetos de aprendizagem, os quais serão desenvolvidos *a posteriori*, podendo ser ramificações do trabalho.

Entre as incansáveis buscas por ferramentas que envolvessem de um lado o planejamento colaborativo de um curso/disciplina e por outro aplicadas ao ensino de engenharia, foram observadas as listadas a seguir, porém nenhuma delas abordando os dois lados de forma simultânea.

3.1. Pedagogical Pattern Collector (PPC)

O (PPC, 2013) é uma ferramenta online que foi desenvolvida como parte do projeto LDSE (*Learning Design Support Environment*), a qual fornece um modo 'Navegador', para explorar os conjuntos de padrões pedagógicos (desenhos de aula / desenhos de aprendizagem), ou artefatos pedagógicos em sua forma mais genérica, para que possam ser reutilizados dentro do contexto local de uma disciplina, em uma abordagem aberta e compartilhada.

Esta última possibilidade, a de reutilização dos artefatos pedagógicos, tornam-se possíveis dentro do modo 'Designer' da ferramenta, o qual permite a criação de um novo artefato por parte do especialista, ou a adaptação de um modelo pré-existente para a sua aula, módulo ou curso propriamente ditos.

A proposta da ferramenta PPC limita-se na criação e compartilhamento dos rotulados padrões pedagógicos (que no presente trabalho são denominados artefatos pedagógicos). Não existe a complementação no sentido de promover interações entre as pessoas somado ao fato de não ser flexível no que tange o suporte para o *feedback* dos usuários. Além disso, não prevê a possibilidade de comparar a posteriori as versões de artefatos geradas pelos especialistas, quesito este que dependeria de um mecanismo de rede social acoplado, algo que foge do escopo da ferramenta em questão.

Observe através da Figura 3.1 uma exemplificação de tela da ferramenta PPC, na qual aparecem de forma notória os itens pedagógicos (unidades mínimas de aprendizagem) referentes a uma sequência proposta elaborada pelo professor, e que poderia ser considerada como uma “aula”. Nota-se que existe uma preocupação temporal em cada

artefato somado à ação por parte do aluno que seria recomendada para cada um deles. No caso do próprio exemplo tem-se possibilidades de leitura, trabalho colaborativo, discussão e prática.

Your Pedagogical Pattern text

To What End: Relate theoretical knowledge to practice

By what Means: Briefing, Planning Data Collection, Collecting data, Analysing data and presenting data as evidence, Reflecting on practice using evidence,

Total session time: 165 minutes.

TLA 1: Briefing time allotted =10 minutes

- Teacher introduces the importance of focusing on , as one of the general principles of for students to focus on in their data collection task (*Read Watch Listen* - 10 minutes)

TLA 2: Planning Data Collection time allotted =20 minutes

- Students are grouped into small teams and plan data collection on (*Collaborate* - 20 minutes)

TLA 3: Collecting data time allotted =45 minutes

- The data collection is conducted with one or more members of the team to collect data about in (*Practice* - 45 minutes)

TLA 4: Analysing data and presenting data as evidence time allotted =45 minutes

- The teams select the best examples of evidence in the recorded data and share them with the rest of the group, providing an explanatory summary for each piece of evidence (*Collaborate* - 15 minutes)
- All class members explore the collected materials (*Collaborate* - 30 minutes)

TLA 5: Reflecting on practice using evidence time allotted =45 minutes

- The teacher uses the collected materials as stimuli to facilitate a discussion amongst the whole group about the links between students' own and the general principles of (*Discuss* - 45 minutes) (*Discuss* - 45 minutes)

Figura 3.1 – Exemplo de artefato pedagógico da ferramenta PPC

Fonte: (PPC, 2013)

Continuando com a análise da ferramenta, pode ser observado um dos pontos fortes também representado pela Figura 3.2. Essa visão torna visível por meio de um “gráfico de pizza” qual a distribuição das técnicas de aprendizagem previstas pelo professor e seus percentuais de acordo com a carga horária atribuída a cada artefato.

Dessa forma, nota-se a preocupação com a diversificação das técnicas utilizadas em sala de aula e que justifiquem a presença em um conteúdo abordado na disciplina em questão. Certamente nesta visão é visível traços fortes com a preocupação de planejamento, dentro de uma situação normal de encadeamento de conteúdo.

Para exemplificar, imagine que na Figura 3.2 haja a seguinte distribuição para uma unidade de aprendizagem (aula ou sessão):

- 65 minutos de leitura
- 45 minutos de colaboração
- 10 minutos de discussão
- 45 minutos de atividade prática

Tem-se neste caso um modo bastante interessante para nortear a sequência da disciplina, porém ainda com poucos detalhes sobre questões mais operacionais e até mesmo relacionada ao conteúdo, o que para muitos professores não atende aos quesitos básicos do planejamento de uma aula.

Figura 3.2 – Exemplo de uma tela da ferramenta PPC

Fonte: (PPC, 2013)

3.2. Pedagogical Plan Manager (PPM)

O (PPM, 2013) é um ambiente online direcionado a apoiar o planejamento pedagógico cuja premissa básica é de representar os planos como entidades hierárquicas que podem ser construídas e visualizadas em diferentes níveis de detalhe.

A estrutura da ferramenta deve suportar "autores" (oferecendo-lhes a possibilidade de trabalhar com uma estrutura *top-down*) e "leitores", que na organização *top-down* têm um fator facilitador para o entendimento de planos complexos, isto é, compreender a estrutura geral, relacionando justificativas com detalhes concretos.

A ferramenta possui uma estrutura hierárquica na representação de conteúdos encadeados, e tem como proposta a de fomentar um planejamento aula a aula para o professor, próximo ao chamado “plano de aula”, ou plano de ensino.

Pela Figura 3.3 tem-se uma representação exata da estrutura da ferramenta, com todas as suas representações estruturais na visão do professor.

EXAMPLE: explanatory pedagogical plan

Identity

Authors

What's this?
 This is the Comment area. It's for explaining the choices I make in each field.
 Comment has formatting capabilities.

As well as text, you can add links, HTML code and images (like the one above), and also [attach files](#).
 See the [FAQ](#) or the [guide](#) for more details.
 Once activated, this field will stay open in the **Editor** until you close it by clicking on the green "bell" icon next to the title.

Comments on the Authors field

- In my plan, I have entered the data in the **Authors** field in the root SNIPP and then inherited them throughout the plan, in every SNIPP. So here in the root SNIPP, the text is active and appears in black; in the other SNIPPs, the inherited text is inactive and so is shown in grey.

Authors' names

Subject domains

Here at the top level of the plan, the data in the **Subject Domains** field are cumulative, in other words all of the domains addressed at some point in my plan are listed. In those SNIPPs that address all the domains listed here, these data have been inherited. However, in some SNIPPs only one of the two domains is addressed, so in those cases the data have been entered for scratch using the editor.

- domain 1
- domain 2

Topics

Here at the top level of the plan, the data in the **Topics** field are cumulative, in other words all of the topics addressed at some point in my plan are listed. In those SNIPPs that address all the topics listed here, these data have been inherited (inherited data are inactive and are shown in grey). However, in some SNIPPs only one or two of the topics is addressed, so in those cases the data have been entered from scratch using the editor.

- topic 1
- topic 2
- topic 3

Language

The data in this field have been inherited throughout the plan, in every SNIPP. They are only active here; in the other SNIPPs, they are inactive and so are shown in grey.

my language

Figura 3.3 – Tela extraída da ferramenta PPM

Fonte: (PPM, 2013)

Assim, cada plano tem uma série de atributos para expressar (entre outras coisas) a razão pela qual a intervenção é proposta, e o referencial teórico/didático no qual é inserido.

A interface foi projetada, segundo (OLIMPO, 2013) de forma a permitir que autores e leitores lidem de forma fácil e natural com a estrutura hierárquica dos conteúdos pedagógicos inseridos.

A ferramenta (PPM,2013), embora possa ser usada de forma compartilhada, resume-se à concepção de planos de aulas, havendo uma granularidade que a impede de compor algo maior e mais complexo como um projeto pedagógico inteiro de um curso, ou até mesmo uma reformulação curricular propriamente dita.

Observe através da Figura 3.3 mostrada anteriormente como funciona a estrutura da ferramenta, que notadamente se aproxima muito ao programa de aula tradicional dos professores, acrescido de um grau de sofisticação associado à uma interface administrativa, que prevê a inclusão de itens, subitens, anexo de arquivos e referências bibliográficas relativas a ao planejamento das referidas aulas.

4. Materiais e Métodos

Observe a Figura 4.1 a seguir, a qual representa em um nível macro as características gerais da ferramenta a ser desenvolvida, parte integrante do SGC Joomla! (JOOMLA, 2014), melhor detalhada e caracterizada em um capítulo a posteriori.

Figura 4.1 – Topologia para o aplicativo Academius

Fonte: própria

Um dos produtos resultantes da presente tese será uma ferramenta criada por intermédio do gerenciador de conteúdo Joomla! (JOOMLA, 2014), e terá o papel fundamental de exteriorizar as ideias presentes ao longo do texto. E a consolidação será realizada por meio de um Estudo de Caso, detalhado em uma sessão posterior.

Para que a ferramenta criada esteja funcional e acessível na internet, torna-se necessário dentro da topologia apresentada na Figura 4.1 um servidor de páginas web, obtido por meio do aplicativo Apache⁸, e do sistema de gerenciamento de banco de dados MySQL⁹.

Tendo-se apresentado o ambiente técnico para que o aplicativo *Academius* esteja funcional, tem-se início à próxima fase, a de planejamento do aplicativo e seus passos de implementação. De forma detalhada todo o planejamento do aplicativo foi feita utilizando-se, no contexto de Arquitetura de Informação, o chamado *wireframe*¹⁰ ou protótipo de interface gráfica.

Seguindo-se o processo metodológico, após a fase de prototipação é fundamental a escolha de uma estrutura para que o produto final, base essencial para a obtenção de resultados, seja enfim concretizado em um tempo de desenvolvimento rápido e sem muita

⁸ é o mais bem sucedido servidor web livre. Foi criado em 1995 por Rob McCool, então funcionário do NCSA (National Center for Supercomputing Applications)

⁹ é um sistema de gerenciamento de banco de dados (SGBD), que utiliza a linguagem SQL (Linguagem de Consulta Estruturada, do inglês Structured Query Language) como interface.

¹⁰ um guia visual básico usado em design de interface para sugerir a estrutura de um web site e relacionamentos entre suas páginas.

complexidade envolvendo linguagens de programação. Espera-se afinal um produto simples e que tenha como objetivo a aplicação no ensino de engenharia, e tenha acima de tudo condição de ser utilizado de forma colaborativa.

Em sua composição, a metodologia proposta seguirá as seguintes etapas: criação do protótipo de interface gráfica e a implementação através de um sistema de gerenciamento de conteúdo.

4.1. Protótipo de interface gráfica

Neste tópico será feito o detalhamento das telas da ferramenta proposta no formato de *wireframe*, salientando que ainda não se trata do aplicativo propriamente dito, apenas uma sequência normal de telas representativas que se tornarão referência para a construção do mesmo.

A seguir serão apresentadas as principais telas identificadas no protótipo, seguindo-se uma ordem dependente do nível de acesso do usuário, iniciando-se pela página inicial, ponto de partida de todo e qualquer aplicativo, principalmente web.

4.1.1. Tela inicial: apresentação do aplicativo

Um aplicativo bem estruturado deve apresentar uma interface clara e visualmente agradável, deixando explícitas todas as possibilidades que o mesmo proporciona ao seu respectivo público-alvo. É percebido pela Figura 4.2 como será a percepção do usuário ao ter contato com a página inicial do aplicativo, sem que o mesmo tenha feito acesso à área restrita (área direcionada à edição e inserção dos dados).

Os elementos fornecidos aos usuários na página inicial devem sintetizar qual o propósito da ferramenta, as funcionalidades que a mesma possui e algum vídeo autoexplicativo que de forma simples apresenta aos usuários todas as possibilidades inerentes à mesma.

Notam-se também na Figura 4.2 conteúdos publicados pelos usuários, mostrando sua participação, e demonstrando nitidamente a presença de uma comunidade colaborativa, capaz de compartilhar todo conhecimento produzido pela ferramenta.

Figura 4.2 - Tela inicial do aplicativo Academius

Fonte: própria

Nota-se também na Figura 4.2 a possibilidade de avaliar as últimas aulas publicadas pelos usuários, por meio de um sistema de “rating” que delimita de um a cinco pontos o critério oferecido ao público, e possível somente aos conteúdos que forem classificados como públicos pelos autores das aulas.

A presença de informações relevantes sobre o que a ferramenta é capaz de proporcionar é essencial para que os futuros usuários se sintam confortáveis para efetuar o cadastramento. O vídeo autoexplicativo será concebido para fazer o papel de centralizar em poucos minutos o potencial e funcionalidades do aplicativo.

4.1.2. Cadastro de novos usuários

Como será essencial que novos usuários utilizem a ferramenta, faz-se necessária a criação de um mecanismo de autenticação (não existe a possibilidade de utilizar a ferramenta em um cadastramento prévio, por questões de segurança e de identificação dos utilizadores), simples porém funcional, para que sejam identificados no momento de uma nova publicação.

A Figura 4.3 reproduz de forma visual como o acesso de usuários será estabelecido pelo aplicativo, algo similar ao encontrado pelos grandes aplicativos em geral, para facilitar a identificação por parte dos futuros usuários.

O mockup da tela de acesso ao ambiente restrito do Academius apresenta uma interface limpa e funcional. No topo, há uma barra de cabeçalho com o logotipo e o nome 'Academius'. Abaixo, uma mensagem orienta o usuário: 'Para acessar o aplicativo, faça seu login. Se você não for cadastrado, preencha seus dados para acessar.' A tela é dividida em duas colunas principais. A coluna da esquerda, intitulada 'sou cadastrado', contém campos para 'Login' e 'Senha', ambos com 'Text Box' dentro. Abaixo dos campos, há um botão 'Entrar' com um ícone de seta e um link 'esqueci a senha'. A coluna da direita, intitulada 'ainda não sou cadastrado', contém campos para 'Nome', 'E-mail', 'Senha' e 'Confirmar Senha', todos com 'Text Box' dentro. Abaixo dos campos, há um botão 'Cadastrar' com um ícone de seta. No rodapé, há uma linha de copyright: '© Nome do aplicativo. Todos os direitos reservados.'

Figura 4.3 - Tela de acesso ao ambiente restrito

Fonte: própria

De uma maneira minimalista, pode ser percebido na Figura 4.3 os mecanismos de “esqueci a senha” e cadastramento rápido possibilitado pela ferramenta, facilitando ao máximo a entrada dos usuários.

4.1.3. Listagem das aulas

A Figura 4.4 a seguir mostra como será realizada a listagem das últimas aulas criadas e compartilhadas de modo público pelos usuários cadastrados com a proposição de mostrar o que é possível ser obtido pela ferramenta aos potenciais novos usuários.

Figura 4.4 - Listagem das últimas aulas criadas pelos usuários

Fonte: própria

É possível ainda ser visualizado na Figura 4.4 a identificação do usuário pelo canto direito superior da tela, e a disponibilização de hiperlinks especiais como participantes (funcionalidade que relaciona os demais usuários do sistema) e relatórios (parte integrante dos resultados obtidos no trabalho).

4.1.4. Unidades de aprendizagem por disciplina e curso

Prevendo-se uma organização mais amigável para o usuário, independentemente de seu grau de conhecimento, a interface gráfica idealizada para esta etapa de organização de conteúdo pode ser observada na Figura 4.5 a seguir.

Obviamente que a organização Curso X Disciplina X Aula pode não ser a mais apropriada para alguns casos, mas pretende-se utilizar uma linguagem mais universal possível de acordo também com o perfil heterogêneo do público-alvo em questão.

logotipo Academius

Aulas Participantes Relatórios Contato Buscar

Home / Aulas

Aulas

Filtrar aulas por: Curso Disciplina Tipo de Curso

Nova aula Nova Disciplina Novo Curso

Título da Aula	Disciplina	Curso	Tipo de Curso	Participante responsável	Última atualização
Métodos de Projeto de Engenharia	Tecnologia de ensino de engenharia	Engenharia Elétrica	Pós-graduação	Flavio Azevedo	20/06/2013
Métodos de Projeto de Engenharia	Tecnologia de ensino de engenharia	Engenharia Elétrica	Pós-graduação	Flavio Azevedo	20/06/2013
Métodos de Projeto de Engenharia	Tecnologia de ensino de engenharia	Engenharia Elétrica	Pós-graduação	Flavio Azevedo	20/06/2013
Métodos de Projeto de Engenharia	Tecnologia de ensino de engenharia	Engenharia Elétrica	Pós-graduação	Flavio Azevedo	20/06/2013
Métodos de Projeto de Engenharia	Tecnologia de ensino de engenharia	Engenharia Elétrica	Pós-graduação	Flavio Azevedo	20/06/2013
Métodos de Projeto de Engenharia	Tecnologia de ensino de engenharia	Engenharia Elétrica	Pós-graduação	Flavio Azevedo	20/06/2013
Métodos de Projeto de Engenharia	Tecnologia de ensino de engenharia	Engenharia Elétrica	Pós-graduação	Flavio Azevedo	20/06/2013
Métodos de Projeto de Engenharia	Tecnologia de ensino de engenharia	Engenharia Elétrica	Pós-graduação	Flavio Azevedo	20/06/2013
Métodos de Projeto de Engenharia	Tecnologia de ensino de engenharia	Engenharia Elétrica	Pós-graduação	Flavio Azevedo	20/06/2013
Métodos de Projeto de Engenharia	Tecnologia de ensino de engenharia	Engenharia Elétrica	Pós-graduação	Flavio Azevedo	20/06/2013

Anterior 1 2 3 4 5 ... 25 Próximo

© Nome do aplicativo. Todos os direitos reservados.

Figura 4.5 - Organização de conteúdo para o usuário

Fonte: própria

Observe ainda na Figura 4.5 como o protótipo representa a tela de listagem das aulas, e quais as informações mais significativas para o usuário, representando-se inclusive possibilidades de consultas e aplicação de filtros (servem para delimitar a seleção dos itens, facilitando a visualização dos resultados).

4.1.5. Íntegra da unidade de aprendizagem

Neste nível de detalhamento, observa-se pela Figura 4.6 que a aula, ou melhor, a unidade de aprendizagem passa a ter uma composição pelos chamados artefatos ou itens pedagógicos, considerados estes como a unidade mínima indivisível proposta pela ferramenta.

logotipo

Academius

Olá, Nome do usuário!

[Meu Perfil](#) |
 [Alterar senha](#) |
 [sair](#)

Aulas

Participantes

Relatórios

Contato

Buscar

[Home](#) /
 [Aulas](#) /
 [Título da Aula](#)

Título da Aula

Avaliação Geral: ★★★★★

Descrição
 Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Nullam ac mauris. Quisque eget metus eget tellus ultrices rhoncus. Phasellus id lacus semper lacus suscipit pretium. Nulla mollis ligula id tellus. Duis ac libero. Nulla facilisi. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Vivamus sodales lacus a risus. Sed quis lectus. Morbi condimentum nulla non purus. Praesent a mauris. Sed faucibus aliquam ipsum. Nam sit amet velit. Morbi tincidunt ultrices lacus. Aliquam vehicula adipiscing leo. In vel arcu. Nullam vitae nisi interdum nibh mollis cursus. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Nullam ac mauris. Quisque eget metus eget tellus ultrices rhoncus. Phasellus id lacus semper lacus suscipit pretium. Nulla mollis ligula id tellus. Duis ac libero. Nulla facilisi. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Vivamus sodales lacus a risus. Sed quis lectus. Morbi condimentum nulla non purus. Praesent a mauris. Sed faucibus aliquam ipsum. Nam sit amet velit. Morbi tincidunt ultrices lacus. Aliquam vehicula adipiscing leo. In vel arcu. Nullam vitae nisi interdum nibh mollis cursus.

Carga Horária Total
 10000000 minutos

Abordagem pedagógica indicada
 Construtivista

Itens pedagógicos

[ver gráfico de composição](#) ⁴
[Novo item pedagógico](#) ⁵

Título do item pedagógico [+]

Título do item pedagógico [-]

Editar item

¹

Excluir item

²

Descrição
 Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Nullam ac mauris. Quisque eget metus eget tellus ultrices rhoncus. Phasellus id lacus semper lacus suscipit pretium. Nulla mollis ligula id tellus. Duis ac libero. Nulla facilisi. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Vivamus sodales lacus a risus. Sed quis lectus. Morbi condimentum nulla non purus. Praesent a mauris. Sed faucibus aliquam ipsum. Nam sit amet velit. Morbi tincidunt ultrices lacus. Aliquam vehicula adipiscing leo. In vel arcu. Nullam vitae nisi interdum nibh mollis cursus. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Nullam ac mauris. Quisque eget metus eget tellus ultrices rhoncus. Phasellus id lacus semper lacus suscipit pretium. Nulla mollis ligula id tellus. Duis ac libero. Nulla facilisi. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit.

Tipo
 Leitura/Escrever/Assistir

Duração
 2h

Em grupo
 Sim

Participação do Tutor
 Sim

Apresentação em tempo real
 Sim

Título do item pedagógico [+]

Título do item pedagógico [+]

Título do item pedagógico [+]

Anterior

1

2

3

4

5

...

25

Próximo

Avaliação Geral: ★★★★★

© Nome do aplicativo. Todos os direitos reservados.

Figura 4.6 - Unidade de Aprendizagem ou Aula

Fonte: própria

4.1.6. Nova unidade de aprendizagem

A tela representativa de uma nova unidade de aprendizagem pode ser obtida pela Figura 4.7 a seguir, demonstrando uma inter-relação com os itens pedagógicos, carga horária e abordagem pedagógica utilizadas.

Academius Olá, Nome do usuário! [Meu Perfil](#) | [Alterar senha](#) [sair](#)

[Aulas](#) [Participantes](#) [Relatórios](#) [Contato](#) [Buscar](#)

[Home](#) / [Aulas](#) / [Nova Aula](#)

Nova Aula

Título da Aula

Descrição

Carga Horária Total

Abordagem pedagógica indicada

Itens pedagógicos [ver gráfico de composição](#) [Novo item pedagógico](#)

Título do item	Cursos vinculados	Disciplinas vinculadas	Carga Horária	
Aula de engenharia elétrica	Engenharia Elétrica, Economia, Propaganda	Métodos de Projeto de Engenharia	100000 minutos	Editar item Excluir item
Engenharia Elétrica	Métodos de Projeto de Engenharia		100000 minutos	Editar item Excluir item
Engenharia Elétrica	Métodos de Projeto de Engenharia			Editar item Excluir item
Engenharia Elétrica	Métodos de Projeto de Engenharia		100000 minutos	Editar item Excluir item
Engenharia Elétrica	Métodos de Projeto de Engenharia		100000 minutos	Editar item Excluir item

[Anterior](#) [1](#) [2](#) [3](#) [4](#) [5](#) [...](#) [25](#) [Próximo](#)

[Cadastrar](#)

© Nome do aplicativo. Todos os direitos reservados.

Figura 4.7 - Inserção de nova unidade de aprendizagem (aula)

Fonte: própria

4.1.7. Disciplinas

Uma disciplina na proposta do presente trabalho é caracterizada pela composição de unidades de aprendizagem, anteriormente descritas, e pode ser visualizada pela Figura 4.8 a seguir.

Como itens obrigatórios desta tela, tem-se a carga horária pré-determinada para a aula, o vínculo com outros cursos, a articulação com a respectiva área de conhecimento e uma breve descrição para facilitar consultas futuras.

logotipo

Academius

Olá, Nome do usuário!

[Meu Perfil](#)
[Alterar senha](#)
[sair](#)

Aulas

Participantes

Relatórios

Contato

Buscar

[Home](#) / [Aulas](#) / [Disciplinas](#)

Disciplinas

Nova Disciplina

Nome da Disciplina

Text Box

Vincular ao curso

Tipo de Curso

Curso

Engenharia

Economia

Propaganda

Área de Avaliação (?)

Área de Conhecimento (?)

Carga Horária Total

Text Box

minutos

Descrição

enter text...

Objetivos

enter text...

Cadastrar

Filtrar por:

Tipo de Curso

Curso

digite o nome da disciplina

Nome da Disciplina	Cursos vinculados	Aulas vinculadas	Carga Horária
Métodos de Projeto de Engenharia	Engenharia Elétrica, Economia, Propaganda	Aula de engenharia elétrica, Aula de engenharia elétrica, Aula de engenharia elétrica, Aula de engenharia elétrica, Aula de engenharia elétrica, Aula de engenharia elétrica	100000 minutos
Engenharia Elétrica	Métodos de Projeto de Engenharia		100000 minutos
Engenharia Elétrica	Métodos de Projeto de Engenharia		100000 minutos
Engenharia Elétrica	Métodos de Projeto de Engenharia		100000 minutos
Engenharia Elétrica	Métodos de Projeto de Engenharia		100000 minutos

Anterior

1

2

3

4

5

...

25

Próximo

© Nome do aplicativo. Todos os direitos reservados.

Figura 4.8 – Representação de uma disciplina

Fonte: própria

4.1.8. Cursos

A tela representativa dos cursos, visualizada através da Figura 4.9, é formada pela junção de disciplinas, e favorece a organização do professor na fase de planejamento, e torna-se fundamental para a obtenção da carga horária total do planejamento.

Como itens significativos desta interface, é importante destacar a possibilidade de categorizar o curso conforme o seu tipo, seja ele voltado à graduação, pós-graduação ou um curso livre.

Academius

Olá, Nome do usuário! [Meu Perfil](#) | [Alterar senha](#) | [sair](#)

[Aulas](#) | [Participantes](#) | [Relatórios](#) | [Contato](#) | [Buscar](#)

[Home](#) / [Aulas](#) / [Cursos](#)

Cursos

Novo Curso

Nome do Curso

Descrição

Tipo de Curso

Disciplinas vinculadas

Carga Horária Total
 minutos

Público-alvo

Visibilidade
☒ Público
 ☐ Privado

[Cadastrar](#)

Filtrar por:

Nome do Curso	Tipo de Curso	Disciplinas vinculadas
Engenharia Elétrica	Pós-graduação	Métodos de Projeto de Engenharia , Métodos de Projeto de Economia , Métodos de Projeto de Propaganda
Engenharia Elétrica	Pós-graduação	Métodos de Projeto de Engenharia
Engenharia Elétrica	Pós-graduação	Métodos de Projeto de Engenharia
Engenharia Elétrica	Pós-graduação	Métodos de Projeto de Engenharia
Engenharia Elétrica	Pós-graduação	Métodos de Projeto de Engenharia
Engenharia Elétrica	Pós-graduação	Métodos de Projeto de Engenharia
Engenharia Elétrica	Pós-graduação	Métodos de Projeto de Engenharia
Engenharia Elétrica	Pós-graduação	Métodos de Projeto de Engenharia
Engenharia Elétrica	Pós-graduação	Métodos de Projeto de Engenharia
Engenharia Elétrica	Pós-graduação	Métodos de Projeto de Engenharia
Engenharia Elétrica	Pós-graduação	Métodos de Projeto de Engenharia

© Nome do aplicativo. Todos os direitos reservados.

Figura 4.9 – Representação de um curso

Fonte: própria

4.1.9. Item ou artefato pedagógico

Um artefato pedagógico, considerado a menor unidade indivisível de uma aula, representa efetivamente o grau máximo do planejamento e que será levado para a sala de aula. Não é necessário fazer a declaração para qual modalidade o curso será conduzido, seja na modalidade presencial ou para um curso por exemplo não-presencial o planejamento continuará sendo válido.

Pode-se observar na Figura 4.10 a seguir como é a estrutura do formulário para receber os novos dados inseridos pelos usuários. E neste caso, há um destaque para a caracterização do tipo de artefato, intrinsecamente relacionado com os domínios de aprendizagem no contexto da Taxonomia de Bloom, citada anteriormente no trabalho, e a duração total para cada item.

Outra característica que possível de incluir no protótipo é a utilização das técnicas de aprendizagem, para que o professor possa determinar qual será a melhor ou mais adequada a partir de um item pedagógico.

Novo / Editar Item Pedagógico

Título do item pedagógico

Título do item pedagógico

Descrição

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Nullam ac mauris. Quisque eget metus eget tellus ultrices rhoncus. Phasellus id lacus semper lacus suscipit pretium. Nulla mollis ligula id tellus. Duis ac libero. Nulla facilisi. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Vivamus sodales lacus a risus. Sed quis lectus. Morbi condimentum nulla non purus. Praesent a mauris. Sed faucibus aliquam ipsum. Nam sit amet velit. Morbi tincidunt ultrices lacus. Aliquam vehicula adipiscing leo. In vel arcu. Nullam vitae nisi interdum nibh mollis cursus. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Nullam ac mauris. Quisque eget metus eget tellus ultrices

Tipo

Leitura/Escrita/Assistir

Duração

2h

Em grupo

☐ Sim ☐ Não

Participação do Tutor

☐ Sim ☐ Não

Apresentação em tempo real

☐ Sim ☐ Não

Salvar

Figura 4.10 – Criação de um novo item ou artefato pedagógico

Fonte: própria

4.1.10. Relatórios

Os relatórios serão itens importantes para os usuários, os quais conseguirão ter uma visão global de tudo o que foi inserido e planejado dentro da ferramenta, como pode ser observado pela Figura 4.11 a seguir.

Esta parte do protótipo apresentará subsídios para a obtenção de resultados e fomentará a discussão apresentada na fase final do presente trabalho.

A citação dos vários relatórios oriundos da ferramenta ainda é incipiente, por esse motivo a Figura 4.11 os representará de forma uníssona, para que enfim no Estudo de Caso sejam apresentadas as telas reais do produto final, o aplicativo *Academius*.

Este item terá papel preponderante na obtenção de resultados e fomentará as discussões do presente trabalho, por esse motivo será considerado com um rigor de detalhes na sessão de implementação, mas a frente no trabalho.

Figura 4.11 - Exibição inicial do relatório

Fonte: própria

4.2. A escolha do Sistema de Gerenciamento de Conteúdo (SGC)

Um fator essencial na escolha do Sistema de Gerenciamento de Conteúdo (SGC) foi o seu nível de maturidade - termo utilizado pela comunidade de desenvolvimento que indica a confiabilidade de um aplicativo - a participação da comunidade que o desenvolve e a liberdade de poder escolher uma tecnologia aberta, que popularmente é chamada de software livre, por tratar-se de um legado acessível para a comunidade científica.

Somando-se às prerrogativas do parágrafo anterior, outro fator preponderante para a escolha do Joomla! (JOOMLA, 2014) como base para o desenvolvimento da ferramenta foi o quesito “aderência às redes sociais”, haja visto que o fator colaborativo tem um peso

5. Estudo de Caso

Com o intuito de obter resultados mais significativos sobre os assuntos abordados, houve a necessidade do estabelecimento de um estudo de caso, e optou-se por uma disciplina de pós-graduação do Departamento de Engenharia de Energia e Automação Elétricas, sob o codinome PEA 5900 – Tecnologia de Ensino de Engenharia.

A disciplina PEA 5900, parte integrante do conjunto de disciplinas do programa de pós-graduação da Escola Politécnica da USP assim como do Programa de Aperfeiçoamento de Ensino (PAE¹²), também da referida universidade, tem uma organização padronizada de acordo com a tabela 5.1, a qual pode ser observada a seguir:

Teórica (por semana)	Prática (por semana)	Estudos (por semana)	Duração	Total
3	3	4	12 semanas	120 horas

Tabela 5.1 - Organização da disciplina PEA 5900

Observa-se pela Tabela 5.1 que se trata de uma disciplina de 120 horas, sendo que as mesmas são distribuídas ao longo de 12 semanas, perfazendo no quesito planejamento um total de 10 horas semanais de programação.

Através da ementa da disciplina, obtida em (PEA5900, 2014), é possível caracterizá-las pelos seguintes objetivos:

- Possibilitar aos participantes o domínio de conhecimentos e habilidades relativos à utilização de fundamentos científica no planejamento, execução e avaliação de sistema ensino-aprendizagem de engenharia.
- Conscientizar os participantes sobre as limitações do modelo tradicional de ensino e a necessidade de promover-se a transição em direção ao modelo tecnológico.
- Dar aos participantes os instrumentos científicos necessários para promover a inovação educativa nos diferentes aspectos do ensino, particularmente nos procedimentos em sala de aula, na criação e elaboração de materiais e metodologias instrucionais, no atendimento às características e necessidades individuais do estudante e da sociedade.
- Capacitar os participantes para a criação de estratégias eficazes e eficientes para o processo ensino-aprendizagem de engenharia, em consonância com a realidade educacional.

¹² PAE: O Programa de Aperfeiçoamento de Ensino, regulamentado pela Portaria GR 3588, de 10 de maio de 2005, destina-se exclusivamente aos alunos de pós-graduação matriculados na Universidade de São Paulo (USP)

Com a intenção de ilustrar o mapeamento dos conteúdos e atividades dentro do presente estudo de casos, é fornecida a seguir, por meio da Tabela 5.2, as atividades programadas e suas respectivas aulas.

AULA	CONTEÚDO	ATIVIDADE
1	Apresentação dos alunos Apresentação da disciplina	<ul style="list-style-type: none"> - Apresentação dos alunos (Cruzada) - Expectativas dos Alunos (Brainstorming) - Programa e Plano da Disciplina (Expositiva)
2	Engenharia: Diretrizes Curriculares, Enem, Enade e Sinaes; Métodos de Projeto de Engenharia, Resolução de Problemas de engenharia	<ul style="list-style-type: none"> - Exercício sobre Diretrizes Curriculares, Enem, Enade e Sinaes (Grupo) - Exercício sobre o Método de Engenharia (Grupo)
3	Competências e Características do Professor Mapas Conceituais	<ul style="list-style-type: none"> - Exercício sobre professores marcantes e suas características (Grupo) - Exercício sobre Mapa Conceitual (Grupo)
4	Planejamento de Curso Conteúdos, planilha. Exemplos	<ul style="list-style-type: none"> - Avaliação de Planejamento (Grupo) - Perguntas sobre Planejamento – Diálogo com a classe - Leituras livro Massetto
5	Estratégias de Sala de Aula	<ul style="list-style-type: none"> - Discussão sobre as estratégias (Brainstorming) - Exercício sobre estratégias de sala de aula (Grupo) - Leituras livro - Massetto
6	Avaliação	<ul style="list-style-type: none"> - Questionários de Avaliação (Grupo) - Leituras livro - Massetto
7	Psicologias de Educação - Estilos de Aprendizagem - Comunicação - Múltiplas Inteligências	<ul style="list-style-type: none"> - Exercício sobre visual, auditivo e cenestésicos (Grupo)
8	Objetivos Educacionais	<ul style="list-style-type: none"> - Leitura de artigo e textos - Exercício sobre objetivos educacionais (Grupo)
9	Ferramentas de Apoio e EAD	<ul style="list-style-type: none"> - Leitura de textos - Discussão sobre vantagens e desvantagens de uso de multimeios (Grupo). - Análise de ferramentas – Web, Multimídia
10	Fechamento	<ul style="list-style-type: none"> - Questionário de avaliação da disciplina - Diálogo com a classe sobre a disciplina
11	Seminários dos Alunos	<ul style="list-style-type: none"> - Apresentação e entrega de seminário
12	Seminários dos Alunos	<ul style="list-style-type: none"> - Apresentação e entrega de seminário - Entrega do artigo

Tabela 5.2 - Programa de aulas da disciplina PEA 5900

Seguindo a premissa da estrutura da disciplina, o estudo de caso tem início, e através do qual procura-se mostrar a fundamentação de um planeamento para possibilitar reformulações em cursos, módulos ou disciplinas. Ainda existem muitos aspectos subjetivos que precisam ser quantificados para que seja possível o estabelecimento de uma métrica comparativa entre as diversas visões do planeamento do mesmo conteúdo.

A seguir serão apresentados os passos utilizados na inserção do conteúdo na ferramenta *AcademiUS* antes do acompanhamento do estudo de caso:

- Passo 1: escolhe-se de um determinado curso associando-o a uma das subcategorias pertinentes às Áreas de Conhecimento definidas pela (CAPES, 2013);
- Passo 2: cria-se uma disciplina para a redução do escopo em termos de conteúdo;
- Passo 3: divide-se a disciplina em partes menores denominadas de aulas;
- Passo 4: apresentam-se as menores unidades das quais uma aula é composta, chamando-as de artefatos pedagógicos;
- Passo 5: avaliam-se as aulas e seus respectivos artefatos pedagógicos (*rating*).

Tendo-se em mãos os resultados das avaliações, acompanha-se a evolução dos artefatos pedagógicos compartilhados, possibilitando-se como parte do desenvolvimento futuro a geração de versões ótimas de acordo com as respectivas avaliações efetuadas.

A partir deste ponto do texto, faz-se necessária a apresentação oficial da ferramenta “*AcademiUS*” (ACADEMIUS, 2014), já por intermédio de telas representativas do ambiente real extraídas da mesma.

Pretende-se a seguir, antes de destacar as funcionalidades da ferramenta por meio dos passos listados anteriormente, mostrar os passos que a priori precisam ser efetuados, começando-se pela apresentação da “*home page*”, através da Figura 5.1.

Neste primeiro contato com a ferramenta o usuário visualiza uma lista das últimas aulas ranqueadas pela avaliação dos participantes, o que indica a percepção dos mesmos no que se refere ao conteúdo produzido até o presente momento.

Para acessar as funcionalidades principais, a ferramenta requer uma autenticação através de *login* (chave de acesso) e uma senha, região que está posicionada no canto direito superior, também perceptível pela Figura 5.1.

academius

gerente *****

Lembre-se de mim

☐ Conectar [Esqueceu o login?](#) | [Registro](#)

Home Participantes Contato

Você está aqui: [Página Principal](#)

Sobre o Aplicativo

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Nullam ac mauris. Quisque eget metus eget tellus ultrices rhoncus. Phasellus id lacus semper lacus suscipit pretium. Nulla mollis ligula id tellus. Duis ac libero. Nulla facilisi. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Vivamus sodales lacus a risus. Sed quis lectus. Morbi condimentum nulla non purus. Praesent a mauris. Sed faucibus aliquam ipsum. Nam sit amet velit. Morbi tincidunt ultrices lacus. Aliquam vehicula adipiscing leo. In vel arcu. Nullam vitae nisi interdum nibh mollis cursus.

Últimas Aulas

Nome da Aula	Duração (min.)	Rating	Disciplinas
Planejamento de Curso	10	★ ★ ★ ☆ ☆ 3	Tecnologia de Ensino de Engenharia
Leis de Bases e Diretrizes em Engenharia	10	☆ ☆ ☆ ☆ ☆ 0	Tecnologia de Ensino de Engenharia
Apresentação da disciplina	10	☆ ☆ ☆ ☆ ☆ 0	Tecnologia de Ensino de Engenharia
Diretrizes Curriculares, Enem, Enade e Sinaes	10	☆ ☆ ☆ ☆ ☆ 0	Tecnologia de Ensino de Engenharia
Competências e Características do Professor	10	☆ ☆ ☆ ☆ ☆ 0	Tecnologia de Ensino de Engenharia

© 2014 ACADEMIUS [Voltar ao Topo](#)

Figura 5.1 – Página inicial da ferramenta Academius

Fonte: própria

Imaginando-se que seja o primeiro contato do usuário com a ferramenta, é fundamental que o mesmo se cadastre, passo que antecede o de inserção de dados do curso propriamente dito, e que pode ser visualizado na Figura 5.2.

Já é possível notar neste ponto que o sistema de cadastramento é simples e requer poucos campos, pois o ideal é que seja um passo mais rápido e direto.

Você está aqui: [Página Principal](#) | [Registro](#)

Login

Lembre-se de mim

☐ Conectar [Esqueceu o login?](#) | [Registro](#)

Registro

🟡 Campo obrigatório | 🟢 Campo visível no perfil | 🟠 Campo invisível no perfil | ⓘ Informação: passe o mouse no ícone

Primeiro Nome:

Sobrenome:

E-mail:

Nome de Usuário:

Senha:

Verificar Senha:

🟡 Campo obrigatório | 🟢 Campo visível no perfil | 🟠 Campo invisível no perfil | ⓘ Informação: passe o mouse no ícone

Figura 5.2 – Cadastramento de usuário

Fonte: própria

Após o procedimento inicial de cadastramento de usuário, torna-se possível a utilização da área restrita da ferramenta, e de acordo com os passos de 1 a 5 cria-se a massa de dados que fomentará as conclusões e discussões futuras.

Através do sistema de navegação (menu) apresentado na Figura 5.3, podem ser observadas as funcionalidades representativas dos passos de 1 a 5, as quais serão apresentadas sequencialmente ao longo do texto, deixando-se claro que a ordem dos elementos presentes no menu deve ser respeitada devido às dependências entre os mesmos.

Figura 5.3 – Sistema de navegação principal

Fonte: própria

5.1. Listagem e cadastramento de cursos: passo 1

Tem-se o passo 1 como uma maneira de iniciar o uso da ferramenta, possibilitando ao usuário visualizar os cursos previamente cadastrados, como representado pela Figura 5.4 a seguir, de forma que seja possível criar os novos cursos pelos recursos de navegação apresentados um pouco mais acima na interface.

Figura 5.4 – Listagem dos cursos

Fonte: própria

A criação de um novo curso, como está representado na Figura 5.5, é feita de forma a reunir características básicas do mesmo, como o nome completo, categoria (graduação,

pós-graduação ou extensão), e para quem deve ser compartilhado, item fundamental para o fator colaborativo da ferramenta.

É preciso deixar explícito que caso haja algum campo obrigatório no preenchimento, o mesmo será destacado na própria interface, indicando um cuidado com aspectos de regras de negócio inseridos na ferramenta, item perceptível também na Figura 5.5

A interface 'Meus Cursos' apresenta o seguinte formulário:

- Data:** 05-05-2014 05:13:00
- Nome do Curso:** Engenharia Elétrica
- Compartilhado:** Lista de usuários: Flavio Marques Azevedo, Prof. Dr. José Aquiles Baesso, Professor teste, Super User.
- Categoria:** Pós-graduação
- Botão:** SALVAR

Figura 5.5 – Criação de um novo curso

Fonte: própria

5.2. Listagem e cadastramento de disciplinas: passo 2

Neste segundo passo, após a criação de um curso, o escopo do assunto abordado é delimitado por meio da criação de uma disciplina, a qual por sua vez pode pertencer aos múltiplos cursos já existentes.

Não existe a prerrogativa de limitar o número de disciplinas criadas pelo professor, e em termos de nomenclatura a ferramenta também pode ser considerada dependente exclusivamente do professor.

De acordo com a Figura 5.6 estão identificadas as disciplinas pertencentes a um determinado usuário em um formato de lista, passíveis de alteração, visualização em detalhes ou até mesmo de remoção do sistema.

Minhas Disciplinas

Adicionar
Agrupar por
Limpar filtros
Filtro
Pesquisa avançada
CSV
Vazio

id	Data	Nome da Disciplina	Cursos		
5	24-04-2014	Laboratório de Instalações Elétricas	Engenharia Elétrica	☐	☐
1	23-03-2014	Tecnologia de Ensino de Engenharia	Engenharia Elétrica	☐	☐

Exibir # 10 Total: 2

Figura 5.6 – Listagem das disciplinas

Fonte: própria

Nota-se para o mecanismo de criação de uma nova disciplina a interface simples e de mesmas características da utilizada para a criação de cursos, merecendo destaque a possibilidade de associação de uma disciplina a outros cursos, como pode ser observado pela Figura 5.7.

Minhas Disciplinas

Nome da Disciplina

Cursos

Engenharia Elétrica

Carga Horária Total

Descrição/Ementa

255

SALVAR

VOLTAR

Figura 5.7 – Criação de uma nova disciplina

Fonte: própria

5.3. Listagem e cadastramento de aulas: passo 3

Levando-se em consideração que uma disciplina é composta por aulas, pode ser observado na Figura 5.8 a listagem das aulas criadas por um determinado usuário. É possível inclusive verificar um item que motivará considerações mais a frente, a coluna “rating”, a qual indica a avaliação feita pelos participantes e usuários do aplicativo diante de uma aula publicada. É importante registrar que a avaliação somente é permitida para itens com o status de público (por uma questão de privacidade dos dados deve haver a possibilidade do usuário deixar um item com o status de público ou privado).

Um fato interessante que pode ser observado também na Figura 5.8 é a possibilidade de utilização de filtros, assim como da ordenação pelos campos, como por exemplo uma simples ordenação pela duração da aula, em horas, ou pela simples ordenação direta das respectivas aulas, o que facilita bastante a organização dos dados.

id	Nome da Aula	Duração	Ordem	Rating	Disciplinas	
4	Apresentação da disciplina	10	2	★ ★ ★ ☆ ☆ 3	Tecnologia de Ensino de Engenharia	☐ [edit] [search] [delete]
5	Diretrizes Curriculares, Enem, Enade e Sinaes	10	3	☆ ☆ ☆ ☆ ☆ 0	Tecnologia de Ensino de Engenharia	☐ [edit] [search] [delete]
6	Competências e Características do Professor	10	4	☆ ☆ ☆ ☆ ☆ 0	Tecnologia de Ensino de Engenharia	☐ [edit] [search] [delete]
2	Planejamento de Curso	10	5	☆ ☆ ☆ ☆ ☆ 0	Tecnologia de Ensino de Engenharia	☐ [edit] [search] [delete]
7	Estratégias de Sala de Aula	10	6	☆ ☆ ☆ ☆ ☆ 0	Tecnologia de Ensino de Engenharia	☐ [edit] [search] [delete]
8	Avaliação	10	7	☆ ☆ ☆ ☆ ☆ 0	Tecnologia de Ensino de Engenharia	☐ [edit] [search] [delete]
9	Estilos de Aprendizagem	10	8	☆ ☆ ☆ ☆ ☆ 0	Tecnologia de Ensino de Engenharia	☐ [edit] [search] [delete]
10	Objetivos Educacionais	10	9	☆ ☆ ☆ ☆ ☆ 0	Tecnologia de Ensino de Engenharia	☐ [edit] [search] [delete]

Figura 5.8 – Listagem das aulas cadastradas pelo usuário

Fonte: própria

Pode também ser observado na Figura 5.8 a possibilidade de adição de uma nova aula, fato este que leva a caracterização obtida na Figura 5.9, a qual mostra em detalhes os elementos constituintes da mesma, com destaque para a possibilidade de associar uma determinada aula aos múltiplos cursos.

Dentre os campos destacáveis temos o próprio nome dado à aula, seguido de um breve descritivo em um formato mais resumido, sempre pensando na facilidade de identificá-la em um momento futuro.

Adicionar

Minhas Aulas

Imprimir E-mail

Minhas Aulas

Nome da Aula

Resumo da Aula

Duração

Ordem

Rating Only accessible in details view

Disciplinas

SALVAR VOLTAR

Figura 5.9 – Cadastramento de uma nova aula

Fonte: própria

5.4. Listagem e cadastramento de artefatos pedagógicos: passo 4

Neste quarto passo relacionado com a inserção de dados na ferramenta, é chegado o momento de ilustrar a unidade mínima que compõe uma disciplina, e por consequência uma aula, a qual será chamada de item pedagógico ou artefato pedagógico.

O artefato pedagógico representará uma determinada intenção por parte do professor no intuito de estruturar de um modo mais detalhado um plano de aula, porém com características adicionais que fomentarão discussões a partir dos resultados obtidos no Estudo de Caso.

A inserção da taxonomia de Bloom e as técnicas de aprendizagem (ou técnicas de sala de aula) citadas anteriormente farão com que elementos estruturantes das aulas sejam quantificados, fato este que também será motivo de análise na sequência do trabalho.

A seguir, na Figura 5.10, tem-se a representação na ferramenta de um formato de lista relacionando os artefatos pedagógicos criados por um determinado usuário. Porém houve a necessidade do estabelecimento de uma redução dos elementos constituintes dos mesmos, para que sejam evitadas quantidades de informação em excesso na tela, deixando-se somente os elementos mais significativos na visão dos próprios usuários.

Meus Artefatos

Adicionar
Agrupar por
Limpar filtros
Pesquisa avançada
CSV
Vazio

Nome do Artefato	Aula	Duração	Disciplinas	Ordem	Estratégia de Ensino/Aprendizagem		
Todos	Diretrizes Curriculares	Todos	Todos		Todos		Ir
Diretrizes do Enade	Diretrizes Curriculares, Enem, Enade e Sinaes	60	Tecnologia de Ensino de Engenharia	10	Leituras		
Diretrizes nas Engenharia - MEC	Diretrizes Curriculares, Enem, Enade e Sinaes	30	Tecnologia de Ensino de Engenharia	22	Leituras		
Estrutura de Órgãos de Educação e Pesquisa no Brasil	Diretrizes Curriculares, Enem, Enade e Sinaes	30	Tecnologia de Ensino de Engenharia	29	Leituras		
Habilidades e Competências	Diretrizes Curriculares, Enem, Enade e Sinaes	30	Tecnologia de Ensino de Engenharia	32	Leituras		
Competências e habilidades - ENEM	Diretrizes Curriculares, Enem, Enade e Sinaes	30	Tecnologia de Ensino de Engenharia	33	Leituras		

Figura 5.10 – Listagem dos artefatos pedagógicos cadastrados pelo usuário

Fonte: própria

Na Figura 5.11, exibida a seguir, apresenta-se a interface relacionada com a inserção de um novo artefato pedagógico, ponto máximo do aplicativo *Academi*us, e por esse motivo há a prerrogativa de ilustrar algumas características da mesma.

Podem ser identificadas na própria Figura 5.11 a possibilidade de atribuição de um artefato pedagógico à uma disciplina (uma e somente uma para não tornar o modelo mais complexo), estimar um valor médio de execução em minutos (o usuário poderá selecionar opções que variam entre 15 a 180 minutos), correlacionar o item com uma estratégia de ensino/aprendizagem (uma técnica de sala de aula por exemplo) e vincular o próprio artefato pedagógico à um determinado domínio de aprendizagem. É possível ainda associar o artefato pedagógico à uma categoria e por sua vez à uma ação verbal que corresponda exatamente ao objetivo principal do item. Por fim, existe a possibilidade real de inserir um hiperlink para o recurso ou até mesmo condições de envio de um arquivo no momento da submissão do item.

Resumidamente, este item terá um peso significativo nos Resultados Obtidos e se tornará visível por intermédio dos relatórios gerados pela ferramenta.

Meus Artefatos

Meus Artefatos

Nome do Artefato

Descrição do Artefato

Aula

Por favor selecione

Duração

15

Atividade em Grupo

Não

Domínios da Aprendizagem

Por favor selecione

Disciplinas

Por favor selecione

Categoria

Por favor selecione

Ação

Por favor selecione

Ordem

Estratégia de Ensino/Aprendizagem

Por favor selecione

Endereço

Rótulo

http://

Anexo

Escolher arquivo

Nenhum arquivo selecionado

SALVAR

VOLTAR

Figura 5.11 – Cadastramento de um novo artefato pedagógico

Fonte: própria

6. Resultados Obtidos

Seguindo a sequência normal de eventos observada no Estudo de Caso, ocorre a demonstração de todas as percepções obtidas de uma maneira mais visual e apresentando-se dados quantificados para futura análise.

Como é mencionando um ferramental tecnológico, faz-se necessário justificar o protótipo apresentado em sessão anterior, seguindo os passos sugeridos no início do Estudo de Caso, por meio de telas extraídas de (ACADEMIUS, 2014), acessível de qualquer ponto que possua uma conexão com a internet.

Ao leitor é preciso ressaltar que os dados inseridos estão diretamente relacionados com a disciplina PEA-5900, acompanhada aula a aula pelo presente autor para que os resultados fossem fiéis à realidade do curso.

Devido à sua importância, a apresentação da Matriz de DI, encontrada na área de relatórios da ferramenta, é representada pela Figura 6.1, indicando a duração do artefato pedagógico (em minutos), a ordem de execução sugerida pela coluna “ordem” e qual a estratégia de ensino/aprendizagem proposta para cada um dos artefatos.

Alguns itens importantes que devem estar contidos na matriz de DI, como indicações de referencial bibliográfico, arquivos anexados para a facilitação da equipe de produção de conteúdo foram deixados de literalmente “de lado” com o objetivo de não poluir o espaço visual do usuário, porém também merecem destaque e importância.

Matriz de Design Instrucional

+ Adicionar Agrupar por ▼ Filtro CSV ▼ Vazio

Aula	Nome do Artefato	Duração	Disciplinas	Categoria	Estratégia de Ensino/Aprendizagem	Ordem
Apresentação da disciplina	Apresentação dos alunos	60	Tecnologia de Ensino de Engenharia	Conhecimento	Apresentação cruzada em duplas	1
	Expectativas dos Alunos	60	Tecnologia de Ensino de Engenharia	Compreensão	Brainstorming	2
	Programa e Plano da Disciplina	60	Tecnologia de Ensino de Engenharia	Receber	Aula expositiva	3

Figura 6.1 – Matriz de DI

Fonte: própria

É importante destacar a possibilidade de exportação do conteúdo visualizado para uma planilha no formato “excel”, obtida pela opção CSV (comma-separated values) do menu superior, somado ao fato da possibilidade de gerar a matriz de DI de um curso inteiro, com todas as suas respectivas aulas, diferente do apresentado na Figura 6.1.

A diferença neste último caso ocorre devido à escolha de apenas uma das aulas do curso, chamada “Apresentação da disciplina”, como motivação para a disponibilização do resultado.

Na sequência é apresentado um exemplo de gráfico representativo dos artefatos pedagógicos por aula, e no caso a aula selecionada foi a de Objetivos Educacionais, perfazendo um total de 330 minutos de planejamento, como pode ser observado pela Figura 6.2, colocando-se na vertical o nome do artefato e no eixo horizontal a duração de cada um deles em minutos.

Figura 6.2 – Exemplo de artefatos pedagógicos por aula

Fonte: própria

A partir deste momento será apresentado um refinamento na obtenção de resultados com a visualização de um gráfico de “ação por disciplina”, sendo considerada como disciplina a de Tecnologia de Ensino de Engenharia (PEA-5900). As ações mostradas na Figura 6.3 são derivadas das categorias dos domínios de aprendizagem.

No eixo vertical estão representadas as ações dentro dos domínios de aprendizagem e no eixo horizontal a duração em minutos, perfazendo um total de 3520 minutos, de acordo com os objetivos de aprendizagem propostos.

Percebe-se pelo gráfico a valorização de duas ações, Ler (1150 minutos), pertencente ao domínio cognitivo e Ouvir (1050) minutos, pertencente ao domínio afetivo, e equivalente às aulas expositivas.

Figura 6.3 – Ação por disciplina

Fonte: própria

Seguindo pelos meandros dos domínios de aprendizagem, é apresentada na Figura 6.4 a relação entre os domínios atribuídos à todos os artefatos pedagógicos da disciplina Tecnologia de Ensino de Engenharia, representando-se no eixo vertical as subcategorias dos domínios de aprendizagem e no horizontal a carga horária total em minutos de cada uma delas.

É importante destacar que não existe separação entre os domínios cognitivo, afetivo e psicomotor nesta representação. O mais importante é ter a possibilidade de avaliar a diversidade utilizada pelo docente dentro de uma determinada disciplina, haja visto que em muitas vezes não se têm essa disponibilidade em ferramentas tradicionais como planilhas ou documentos eletrônicos criados pelas ferramentas de escritório.

Sem entrar no mérito da análise de resultados obtidos, torna-se visível ainda na Figura 6.4 o desbalanceamento entre as categorias pertencentes aos respectivos domínios de aprendizagem, o que será discutido em sessão posterior.

Figura 6.4 – Disciplina por domínios de aprendizagem

Fonte: própria

Em termos de técnicas ou estratégias de aprendizagem, conforme ilustrado por (MASETTO, 2008), pode-se obter o seguinte resultado, conforme visualizado na Figura 6.5, pela qual é perceptível a variedade de técnicas de aprendizagem utilizadas pelo docente na disciplina, no caso novamente a disciplina de Tecnologia de Ensino de Engenharia (PEA5900, 2014).

É importante destacar a forte presença de atividades de leitura, para justificar uma carga horária de estudos da disciplina em questão, uma particularidade que precisa ser levada em consideração antes da discussão dos resultados.

Figura 6.5 – Disciplina por técnicas de aprendizagem

Fonte: própria

A partir da escolha da aula “Diretrizes Curriculares, Enem, Enade e Sinaes” pode ser observado pela Figura 6.6 a duração de cada um dos artefatos pedagógicos sem ter a informação mais detalhada, apenas a de duração de cada um deles em minutos. O intuito neste caso é justamente o de comparar os percentuais de cada um deles, uma divisão mais ou menos igualitária entre todos os artefatos, de acordo com a necessidade da aula.

Figura 6.6 – Artefatos por aula

Fonte: própria

Para tornar o gráfico da Figura 6.6 mais claro para o leitor, são apresentados a seguir as propostas de atividades relativas à aula em questão:

1. Qual a definição de competências e habilidades (pesquisar em dicionários e nos textos do ENEM e da UnB)?
2. Mapear e comparar as competências e habilidades previstas para sua habilitação do seu curso de engenharia pelas: - Diretrizes Curriculares para Engenharia do MEC, - "Provão" e - Enade/Sinaes
3. Faça um esforço para lembrar quais atividades (aulas expositivas, aulas de laboratório, listas de exercícios, trabalhos em grupo, debates, seminários, projetos, visitas técnicas, pesquisas, projeto de formatura, iniciação científica, estágios, etc.) no seu curso de graduação procuraram desenvolver, estimular ou reforçar as competências e habilidades listadas no PROVÃO, ENADE e das Diretrizes Curriculares.
4. Determinar em função das 18 atividades definidas na resolução 1010/2005 do CREA/CONFEA, em quais delas as escolas de engenharia desenvolvem

competências e habilidades para que o engenheiro possa exercê-las na plenitude?

5. Pesquise na Internet definições e exemplos de Projeto Pedagógico de Curso (PPC). Descreva quais são as principais partes que compõem um PPC.

Com o objetivo de discutir pontualmente alguns resultados, principalmente confrontando a proposição de uma aula com a avaliação de reação feita pelos alunos, é mostrado na Figura 6.6 a divisão da aula “Planejamento de Curso” com relação às técnicas de aprendizagem propostas, ou técnicas de sala de aula utilizadas pelo professor.

Figura 6.6 – Técnicas de aprendizagem para a aula “Planejamento de Curso”

Fonte: própria

6.1. Avaliação de Reação

Com o objetivo de observar o resultado do planejamento feito para uma disciplina foi aplicada uma avaliação de reação¹³ ao final de todas os encontros presenciais da disciplina.

A amostragem, de aproximadamente 83,33% dos alunos regularmente matriculados na disciplina PEA - 5900, considerada significativa, mostrou de uma forma clara os possíveis rumos para novas edições. O termo “novas edições” é usado pelo fato da disciplina ter uma periodicidade semestral.

A aplicação de mecanismos de avaliação constantes em uma disciplina, como no presente estudo de caso, é um meio de mensurar se o planejamento foi adequado ao

¹³ Permite conhecer as opiniões dos alunos em relação ao curso realizado e pode abordar pontos relacionados com o desempenho do professor, procedimentos instrucionais e as instalações físicas.

público-alvo em um acompanhamento de uma determinada disciplina, pois não se pode esquecer que o contexto é fundamental dentro do processo de design instrucional, como mencionado anteriormente, e em muitas vezes o que é planejado para um público nem sempre se obtém resultados semelhantes em outro. Além deste último fato, somam-se a ele casos em que os resultados podem se tornar catastróficos.

No presente estudo de caso, utilizou-se o ambiente virtual de aprendizagem Moodle (MOODLE, 2013), como ferramenta para a aplicação do questionário, haja visto que os professores da disciplina (PEA5900, 2013) já utilizavam a estrutura para comunicação com os alunos.

Em termos de resultados, observa-se na Figura 6.7, pela visão do aluno, os conteúdos menos significativos para o seu respectivo aprendizado. É importante lembrar que a avaliação de reação foi feita após todo o conteúdo ter sido ministrado pelos professores, sem ter o menor caráter avaliativo e sim diagnóstico.

Dentre os fatores que fazem parte da discussão dos resultados, certamente diagnosticar o motivo de um hipotético percentual elevado, tem a prerrogativa de melhorar o planejamento da disciplina. Como exemplo tem-se na Figura 6.7 como maior percentual de desaprovação o conteúdo sobre “Leis de Diretrizes e Bases da Educação (LDB)”, cujo conhecimento é primordial para futuros professores, e por esse motivo poderia ter seu conteúdo melhor direcionado em uma nova edição do curso.

Figura 6.7 – Questão relativa ao conteúdo menos significativo da disciplina PEA – 5900

Fonte: própria

Por outro lado, tem-se na Figura 6.8 uma visão do aluno que em percentual bem maior escolheu a aula relacionada às “Estratégias de ensino e aprendizagem” como a mais significativa para o seu aprendizado. Tal resultado era a priori esperado, pela própria proposta da disciplina em questão, que é a de formação de docentes para o ensino de engenharia. Porém, vale ressaltar que alguns outros itens como o planejamento de disciplinas não poderia ficar em segundo plano, conforme também mostrado na Figura 6.8.

O assunto sobre estratégias de ensino e aprendizagem usualmente desperta nos alunos a curiosidade e necessidade de seu conhecimento, já vislumbrando uma futura carreira na docência.

Figura 6.8 – Questão relativa ao conteúdo mais significativo da disciplina PEA – 5900

Fonte: própria

Dentro da avaliação feita pelos alunos, a partir da Figura 6.9 procurou-se representar a visão dos alunos quanto à escolha da melhor técnica de aprendizagem direcionada à aula “Planejamento de Cursos”. Dentre as opções fornecidas a maioria dos escolheu como técnica mais aderente ao conteúdo o “Estudo de Caso”.

Na sessão Apêndice do presente trabalho estão apresentadas todas as questões aplicadas na avaliação de reação, e por esse motivo é possível visualizar a opinião dos alunos em todas as aulas.

Algo que se torna perceptível pelos resultados obtidos na avaliação de reação é a que os alunos têm autonomia para escolher exatamente a opção que lhe mais convier, sem haver a pressão inerente ao quesito avaliação convencional de uma disciplina.

Planejamento de Cursos

Resposta	Média	Total
Apresentação Simples	■ 5%	1
Aula expositiva	■ 5%	1
Brainstorming	■ 10%	2
Debate com a classe	■ 15%	3
Estudo de caso	■ 25%	5
Ensino com pesquisa	■ 5%	1
Ensino por projetos	■ 15%	3
Dinâmicas de grupo	■ 15%	3
Leituras	■ 5%	1
Total	■ 100%	20/20

Figura 6.9 – Escolha da estratégia de aprendizagem para a aula “Planejamento de Curso”

Fonte: própria

Com relação à avaliação geral da disciplina, a Figura 6.10 a seguir apresenta os critérios utilizados dentro dos itens principais a serem considerados, discutidos em uma sessão a posteriori.

Aspectos Gerais

	Médias		N/A
	1 2 3 4 5		
Estrutura utilizada no desenvolvimento do conteúdo da disciplina? (inadequada - adequada)		3.9	0
Número de horas aula em relação ao conteúdo (baixo - alto)		3.1	0
Os critérios de avaliação mostraram coerência com o conteúdo e as metodologias (inadequado - adequado)		4.0	0
O ambiente virtual Moodle poderia ser usado de forma mais efetiva ? (não - sim)		4.2	0
Como você avalia a disciplina considerando a proposta do trabalho individual (artigo) (inadequado - adequado)		3.2	0
Como você avalia a disciplina considerando a proposta do trabalho em grupo (seminário + monografia) ? (inadequado - adequado)		4.0	0
Como você avalia a disciplina considerando a proposta das atividades em classe (dinâmicas e individuais feitas fora do horário de aula) ? (inadequado - adequado)		4.1	1
Avaliação geral da disciplina (ruim - excelente)		3.9	0

Figura 6.10 – Avaliação de Reação da disciplina PEA5900

Fonte: própria

7. Discussão

Neste capítulo de vital importância para o trabalho, é chegado o momento em que são apresentadas as interpretações dos “fatos e achados”.

Para facilitar a compreensão da análise, os itens serão divididos por tópicos estruturados do seguinte modo:

- Adequação ou balanceamento das categorias de aprendizagem de uma disciplina.
- Comparação da carga horária ideal de uma disciplina e sua respectiva carga horária real.
- Comparação entre os resultados das questões da Avaliação de Reação com alguns resultados relacionados ao planejamento do curso.
- Utilização da Matriz de Design Instrucional como elemento para a transposição do planejamento para um ambiente virtual de aprendizagem.

Levando-se em consideração que a proposta inicial era a de apresentar uma ferramenta simples que mostrasse de forma clara e sintética todo o planejamento de aulas, módulos e/ou cursos, cabe a uma fase posterior a integração dos produtos gerados pela mesma a um AVA.

Atualmente a grande maioria dos professores utiliza uma estrutura de AVA como parte de seu planejamento. E no sentido de facilitar a transposição do que é gerado no *Academi*us para outra plataforma, nada mais do que natural um desenvolvimento futuro nesse sentido.

7.1. Adequação das categorias de aprendizagem de uma disciplina

De acordo com o resultado obtido pela Figura 6.3, notam-se que duas ações, Leituras e Ouvir, respectivamente pertencentes aos domínios cognitivo e afetivo, somaram juntas 62,5% (2150 minutos ou aproximadamente 36h) do total de tempo relacionado ao planejamento, de 3520 minutos (aproximadamente 59h). De acordo com a proposta de cada artefato pedagógico, poderia haver nesse caso um replanejamento para equalizar a discrepância, mas é claro que não ter como parâmetro uma única e exclusiva turma, ou em somente uma amostragem para tomar decisões em um curto espaço de tempo, além de se tratar de uma visão pontual de um único grupo de alunos.

Hipoteticamente ter-se-ia uma amostragem significativa se a avaliação fosse feita frequentemente em todas as edições da disciplina, deixando-se de ter um caráter pontual para algo genérico e cultural.

7.2. Comparação da carga horária ideal X carga horária real

Um dos pontos importantes da ferramenta é a de pontuar e comparar a carga horária do que foi planejado com o ideal, uma visão que nem sempre é possível pelo fato da inexistência da sistematização do planejamento.

Observando-se os resultados obtidos pela disciplina PEA – 5900, tem-se a seguinte situação, melhor representada pela Tabela 7.1:

Planejamento	Prática/Teórica (min)	Estudos (min)	Total (h)
Ideal	4320	2880	120
Real	3520	3680	120

Tabela 7.1 – Comparação entre o planejamento ideal e real

Fonte: própria

Sabendo-se que a carga horária ideal total da disciplina é de 120h (7200 min), percebe-se que em uma situação, na qual o professor coloca em pratica o que foi planejado, nem sempre é obtido o resultado esperado, pois novamente existem inúmeros fatores externos que podem influenciar o andamento de um curso, como citado anteriormente no texto.

Neste caso o é visível um deslocamento da carga horária para estudos, seja para uma leitura complementar seja para o desenvolvimento de uma monografia e artigo técnico, como no caso da disciplina PEA – 5900.

Conforme resultado obtido e observado na Figura 6.10 do capítulo anterior, a percepção do aluno relacionando o número de horas/aula ao conteúdo apresentado foi acima da média (média de 3.9 de um total de 5.0 pontos), o que significa que pela maioria dos alunos a carga horaria de atividades planejadas estava passando um pouco da carga horária limite para os mesmos.

7.3. Avaliação de reação X planejamento do curso

Diante de algumas questões apresentadas dentro dos resultados obtidos, fica nítida a percepção de que se fossem frequentes as avaliações de reação feitas pelos alunos seria mais rápida e não exigiria muito esforço fazer um replanejamento do curso ou de uma disciplina específica.

Nesse sentido seria ideal uma troca de informações entre o AVA, onde as avaliações costumam ser implementadas, e o aplicativo *Academi*us, mas como foge do escopo do presente trabalho esta funcionalidade ficaria elencada como um desenvolvimento futuro, já vislumbrando uma ferramenta mais complexa que possa inclusive ser aplicada para a tomada de decisão.

7.4. Utilização da Matriz de Design Instrucional

Através do aplicativo *Academi*us viu-se a possibilidade de criação de uma Matriz de DI de forma simples e direta, todavia ainda não foi discutida uma aplicação na prática, apenas como legado do trabalho a matriz é colocada como um relatório.

Uma possível aplicação estaria direcionada à integração com um AVA, vislumbrando-se uma interligação entre o planejamento à fase de implementação, diminuindo-se muito o tempo total de produção de um curso.

A ferramenta desenvolvida precisa proporcionar essa funcionalidade no sentido de evitar um retrabalho por parte dos professores, pois seria uma justificativa plausível de uso se houvesse uma maneira de incorporar o planejamento em uma instancia real de curso, como muitos professores fazem atualmente.

Como também esta última proposição se encontra fora do escopo do trabalho, será considerada como parte integrante de um desenvolvimento futuro.

7.5. Discussão final e desenvolvimentos futuros

Uma nova proposta de pesquisa poderia ser feita a partir do presente trabalho de modo a comparar projetos pedagógicos inteiros, entre aplicação real (sala de aula) com o planejamento ideal (documento oficial ou projeto pedagógico do curso). A ideia principal é fazer com que sejam identificados gargalos ou pontos críticos que determinam o sucesso ou fracasso dos cursos a médio ou longo prazo.

Estima-se que a relevância do presente trabalho esteja na autenticidade e simplicidade de apresentar ao professor uma maneira de prover o “auto planejamento” e controle sob todas as situações, incluindo as adversas.

Agora, pensando-se em um desenvolvimento futuro somando-se aos fatos mencionados em itens anteriores, fica a seguinte pergunta de caráter mais técnico para o leitor: por que não termos uma ferramenta analítica e preditiva que trabalhasse com todos os dados inseridos pelos usuários. Dessa forma seria possível a criação de um imenso banco de dados compartilhado (repositório de dados) dentro da comunidade acadêmica e onde fosse possível identificar novos padrões, tendências ou algo que a priori não seja possível ser visualizado.

Talvez seja uma visão futurista, mas quando é falado em tecnologia aplicada nos tempos modernos não é necessário esperar por um longo período de tempo para que as inovações sejam concretizadas, e assim continua-se o caminho da humanidade na busca pela perfeição, seja em qual área for.

8. Conclusões

Em linhas gerais, com a proposta do desenvolvimento do presente trabalho, foi possível mostrar como é fundamental a fase do planejamento de um curso ou disciplina. Foi observado e diagnosticado que o professor nem sempre consegue quantificar toda a proposta envolvendo a granularidade mínima de suas respectivas aulas, termo este que foi denominado artefato pedagógico no presente trabalho.

Em termos de recursos tecnológicos, e independente de abordagens de pedagógicas utilizadas pelos professores, tornou-se possível a diminuição da lacuna existente entre os mesmos, devido principalmente a sistematização do planejamento por meio da ferramenta *Academius*, viabilizando a inserção de conteúdo para a programação ampla de cursos e disciplinas.

A visualização em um formato gráfico do planejamento permitiu a observação direta e passível de uma decisão mais assertiva com relação à reutilização futura e otimizada do que foi planejado em uma edição presente do curso. O uso de gráficos facilita em maior grau a visualização de algo que aparentemente estava oculto, fazendo com que o professor reavalie parte ou a totalidade de sua disciplina.

As funcionalidades relacionadas às questões colaborativas e diretamente ligadas às redes sociais da ferramenta devem ser revistas e ampliadas, fomentando com maior flexibilidade algo que a mesma se predispõe a fazer, relacionadas ao compartilhamento das experiências entre os professores principalmente.

Falando-se sobre a interface gráfica, como não fez parte do escopo do presente trabalho questões mais visuais, mas apenas funcionais e centradas no usuário, torna-se necessário o auxílio de profissionais de design para melhorias nesse sentido. Existe atualmente uma versão disponível online e que pode ser acessada por (ACADEMIUS, 2014), para que seja possível o contato direto com a plataforma.

Um dos pontos essenciais derivados da utilização do ferramental foi a possibilidade da troca ou compartilhamento de experiências entre os professores, no sentido de buscar sempre possibilidades mais aderentes com técnicas mais refinadas dentro do contexto educacional, sem levar em consideração questões como abordagens pedagógicas e estilos de aprendizagem, os quais devem ser definidos a posteriori pelo profissional de ensino.

A atividade de docência, ou melhor, a arte da docência é realmente complexa, envolvendo diversos fatores, cognitivos, sociais e ambientais, e faz com que seja repensada a prática do bom planejamento, associado sempre a um ferramental tecnológico. A sistematização precisa ser utilizada como um meio eficaz de prover ao professor mecanismos para que o seu trabalho seja direcionado para efetivamente aquilo que interessa, ensinar a aprender.

Espera-se que a ferramenta *Academi*us possa colaborar para que esse esforço desnecessário e muitas vezes difícil de ser executado, seja direcionado para outros fins menos operacionais e mais intelectuais, criando-se uma cultura e aumentando-se a eficiência e eficácia dos professores e envolvidos-interessados.

Referências Bibliográficas

1. ACADEMIUS, <<http://www.academius.com.br>>. Acesso em: 2014-05-01.
2. ARNOWITZ, Jonathan. Effective prototyping for software makers [electronic resource] / Jonathan Arnowitz, Michael Arent, Nevin Berger.
3. BLOOM, B. S. et al. Taxonomy of educational objectives. New York: David Mckay, 1956.
4. CMS, Comparação entre os sistemas de gerenciamento de conteúdo. Disponível em <http://www.rackspace.com/knowledge_center/article/cms-comparison-drupal-joomla-and-wordpress>. Acesso em: 2014-05-01.
5. JOOMLA-PT, Comunidade portuguesa do aplicativo Joomla!. Disponível em <<http://www.joomlapt.com/portal/descobrir-o-joomla/historia-do-joomla/91-5-anos-em-numeros.html>>. Acesso em: 2014-05-01.
6. BARBOSA, S.D.J.; SILVA, B.S. Interação Humano-Computador. Editora Campus-Elsevier, 2010.
7. CAPES, Coordenação e Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Disponível em: <<http://www.capes.gov.br/avaliacao/tabela-de-areas-de-conhecimento>>. Acesso em: 2013-05-10.
8. FILATRO, Andrea Cristina. Learning design como fundamentação teórico-prática para o design instrucional contextualizado. 2008. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-12062008-142556/>>. Acesso em: 10-5-2013.
9. FILATRO A. Design Instrucional Contextualizado: Educação e Tecnologia. São Paulo: Editora Senac, 2007.
10. FILATRO, Andréa. Design instrucional na prática. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2008.
11. FRANÇA, George. O design instrucional na Educação a Distância – John Dewey como uma referência metodológica. São Paulo: Esfera, 2008.
12. GÓMEZ, Pérez A. I. & SACRISTAN, J.G. Compreender e Transformar o Ensino. 4ª edição ARTEMED. Tradução: Ernani F. da Fonseca Rosa, São Paulo, 2007.
13. JOOMLA, Sistema de Gerenciamento de Conteúdo. Disponível em: <<http://www.joomla.org>>. Acesso em: 25-10-2013.
14. KROKOSZ Marcelo. AUTORIA E PLÁGIO: Um Guia para Estudantes, Professores, Pesquisadores e Editores. Ed. Atlas, 2012.

15. LAVE, J. Cognition in practice: mind, mathematics, and culture in everyday life. Cambridge University Press, Cambridge, UK, 1988.
16. LEONTIEV, Aléxis. O desenvolvimento do psiquismo. São Paulo: Moraes, 2003.
17. MARCONI, Marina de Andrade, LAKATOS, Eva Maria. Metodologia científica. 3. ed. rev. amp. São Paulo: Atlas, 2000.
18. MASETTO, M. T. Aulas vivas: tese e prática de Livre Docência. 2 ed. São Paulo: MG Ed. Assoc. , 1992.
19. MASETTO, Marcos Tarciso. Técnicas para o desenvolvimento da aprendizagem em aula. In: _____. Competência Pedagógica do Professor Universitário. São Paulo. Summus, 2008.
20. MOODLE, Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment. Disponível em: <<http://www.moodle.org>>. Acesso em: 25-05-2013.
21. MORVILLE, Peter, ROSENFELD, Louis - Information Architecture for the World Wide Web, Third Edition - O'Reilly Media, Inc, 2007
22. OLIMPO G., BOTTINO R.M., EARP J., Ott M., POZZI F., TAVELLA M. (2010), Pedagogical plans as communication oriented objects, Computers & Education, 55, 476-488.
23. PEA5900 . Ementa da disciplina Tecnologia de Ensino de Engenharia. Disponível em: <<http://www.poli.usp.br/ensino/pos-graduacao/programa-de-aperfeicoamento-de-ensino/918-ementa-da-disciplina-pea5900.html>>. Acesso em: 10-04-2014.
24. PERES, Sarajane M. et al. Apoio ao aprendizado semipresencial: uma aplicação no curso de especialização ética, valores e saúde na escola. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 23, 2012, Rio de Janeiro. Anais... [S.l.]: IEEE, 2012. Disponível em: <<http://www.br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/1691/1452>>. Acesso em: 07-12-2013.
25. PPC. Pedagogical Pattern Collector. Disponível em: <<http://web.lkldev.ioe.ac.uk/PPC/live/ODC.html>>. Acesso em: 20-04-2013.
26. PPM. Pedagogical Plan Manager. Disponível em: <<http://ppm.itd.cnr.it/>>. Acesso em: 25-04-2013.
27. REIS, Guilherme Almeida dos. Kit de Conhecimento. Arquitetura de Informação (CD-ROM) São Paulo: Jump Education, 2006.
28. REIS, Guilherme Almeida dos. Centrando a arquitetura de informação no usuário. 2007. Dissertação (Mestrado em Cultura e Informação) - Escola de Comunicações e Artes, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/27/27151/tde-23042007-141926/>>. Acesso em: 01-05-2014.

29. REIS, Guilherme. Almeida dos. Navegação na Web. Disponível em: <http://www.guilhermo.com/ai_biblioteca/artigo.asp?referencia=206>. Acesso em: 05-05-2014.
30. RODRIGUES JR., José Florêncio. A taxonomia de objetivos educacionais. Brasília: Editora UnB, 1997.
31. SMITH, Patricia Lucille & RAGAN, Tillman J. – Instruction Design - John Wiley & Sons, Incorporated, 1999.
32. SUCHMAN, L.; Human – Machine reconfigurations: plans and situated actions: 2nd expanded edition. New York and Cambridge UK: Cambridge University Press, 2007.
33. TIJERO NEYRA, Talía E. El “cognitivismo tautológico” como teoría epistemológica. El Árbol –Revista Virtual Interdisciplinaria, 3 ed. 2008. Disponível em: <<http://www.elarbol.cl/>>. Acesso em: 10-12-2013.
34. VENANCIO L. S. & NASSIF, M. E. O Comportamento de busca de informação sob o enfoque da cognição situada: um estudo empírico qualitativo. 2008. Disponível em: <<http://revista.ibict.br/index.php/ciinf/article/view/903/751>>. Acesso em: 14-12-2013.
35. VIEIRA, Sonia. Como Escrever uma Tese, 4a ed. São Paulo: Ed. Atlas, 2007.

Apêndice - Avaliação da Disciplina PEA-5900

(avaliação completa extraída do ambiente virtual de aprendizagem Moodle)

SOBRE VOCÊ (ETAPA 1 DE 4)

1. Área de Formação

Quantidade	Resposta	
1	Oceanografia	
3	Engenharia Mecânica	
1	Engenharia Metalúrgica	
1	Engenharia de Alimentos	
1	Física	
5	Engenharia Civil	
4	Engenharia Elétrica	
1	Engenharia Ambiental	
1	Engenharia Mecatrônica	
1	Engenharia de Computação	
1	Engenharia de Materiais	

2. Bolsa de Estudo

Resposta	Média	Total
Sim	90%	18
Não	10%	2
Total	100%	20/20

3. Pretende seguir carreira acadêmica?

Resposta	Média	Total
Sim	95%	19
Não	5%	1
Total	100%	20/20

4. Faz a disciplina por obrigatoriedade curricular?

Resposta	Média	Total
Sim	30%	6
Não	70%	14
Total	100%	20/20

5. Os seus conhecimentos anteriores foram suficientes para acompanhar a disciplina?

Resposta	Média	Total
Sim	85%	17
Não	15%	3
Total	100%	20/20

6. Pretende submeter o artigo produzido no trabalho individual ao COBENGE?

Resposta	Média	Total
Sim	25%	5
Não	75%	15
Total	100%	20/20

7. O trabalho final em grupo (seminário + monografia) foi interessante e aderente à sua preparação pedagógica?

Resposta	Média	Total
Sim	90%	18
Não	10%	2
Total	100%	20/20

8. Você tem alguma experiência como docente? (aulas particulares, para o ensino médio/fundamental ou superior)

Resposta	Média	Total
Sim	65%	13
Não	35%	7
Total	100%	20/20

9. Se a resposta anterior for sim, quanto tempo de experiência como docente você possui (em anos)?

Respondente	Resposta (em anos)
	1
	2
	2
	2
	1
	2
	2
	10
	1,5
	1
	1,5

Respondente	Resposta (em anos)
	5
	6

EM RELAÇÃO AO CONTEÚDO DA DISCIPLINA (ETAPA 2 DE 4)

10. Sobre o conteúdo da disciplina

	Médias	↓	N/A
	1 2 3 4 5		
Abordagem do tema (superficial - profunda)		3.5	0
Bibliografia fornecida (insuficiente - suficiente)		3.9	0
Exposição dos objetivos (obscura - clara)		4.5	0
Estes objetivos foram atingidos? (não - sim)		4.2	0
Contribuição ao seu projeto de pesquisa/ trabalho (inexistente - significativa)		2.9	3
Houve ilustração satisfatória dos pontos principais de cada tópico (superficial - profunda)		3.5	0
Contribuição para o desenvolvimento de sua capacidade crítica (inexistente - significativa)		4.0	0
Houve apropriação de conhecimento novo e/ou reforço ao conhecimento anterior (não - sim)		4.2	0
Houve equilíbrio entre a quantidade de conteúdos apresentada e o tempo disponível (não - sim)		3.2	0
Houve articulação dos		2.9	0

	Médias	↓	N/A
conteúdos abordados com outras disciplinas (não - sim)			

Respostas	1	2	3	4	5	Total	N/A
Abordagem do tema (superficial - profunda)	1 (5%)	2 (10%)	6 (30%)	9 (45%)	2 (10%)	20	0
Bibliografia fornecida (insuficiente - suficiente)	0	2 (10%)	3 (15%)	11 (55%)	4 (20%)	20	0
Exposição dos objetivos (obscura - clara)	0	0	0	11 (55%)	9 (45%)	20	0
Estes objetivos foram atingidos? (não - sim)	0	0	3 (15%)	9 (45%)	8 (40%)	20	0
Contribuição ao seu projeto de pesquisa/ trabalho (inexistente - significativa)	3 (18%)	4 (24%)	4 (24%)	4 (24%)	2 (12%)	17	3
Houve ilustração satisfatória dos pontos principais de cada tópico (superficial - profunda)	0	2 (10%)	7 (35%)	10 (50%)	1 (5%)	20	0
Contribuição para o desenvolvimento de sua capacidade crítica (inexistente - significativa)	0	0	5 (25%)	9 (45%)	6 (30%)	20	0
Houve apropriação de conhecimento novo e/ou reforço ao conhecimento anterior (não - sim)	1 (5%)	0	3 (15%)	6 (30%)	10 (50%)	20	0
Houve equilíbrio entre a quantidade de conteúdos apresentada e o tempo disponível (não - sim)	0	6 (30%)	6 (30%)	5 (25%)	3 (15%)	20	0
Houve articulação dos conteúdos abordados com outras disciplinas (não - sim)	3 (15%)	6 (30%)	4 (20%)	4 (20%)	3 (15%)	20	0

11. Qual o conteúdo da disciplina MAIS significativo para o seu aprendizado?

Resposta	Média	Total
Conselho profissional – CREA/CONFEA;	■ 5%	1
Mapas conceituais;	■ 10%	2
Estilos de aprendizagem, múltiplas inteligências;	■ 20%	4
Objetivos educacionais - domínios cognitivo, afetivo e psicomotor. Especificação operacional de objetivos;	■ 10%	2
Estratégias de ensino e aprendizagem;	■ 40%	8
Planejamento de disciplinas;	■ 10%	2
Emprego de informática e telecomunicação no ensino e educação a distância (EaD)	■ 5%	1
Total	■ 100%	20/20

12. Qual o conteúdo da disciplina MENOS significativo para o seu aprendizado?

Resposta	Média	Total
A estrutura do ensino e pesquisa no Brasil	■ 5%	1
Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), diretrizes curriculares, projetos pedagógicos;	■ 25%	5
Avaliação - ENEM, SINAES e ENADE;	■ 5%	1
Conselho profissional – CREA/CONFEA;	■ 10%	2
História e evolução da engenharia e de suas escolas;	■ 20%	4
Mapas conceituais;	■ 5%	1
Pedagogia, psicologias da aprendizagem, teoria da comunicação e teoria de controle;	■ 5%	1
Objetivos educacionais - domínios cognitivo, afetivo e psicomotor. Especificação operacional de objetivos;	■ 10%	2
Avaliação do processo de ensino-aprendizagem;	■ 5%	1
Emprego de informática e telecomunicação no ensino e educação a distância (EaD)	■ 10%	2

Resposta	Média	Total
Total	100%	20/20

13. Acrescente um tema que você considere importante e que não foi abordado na disciplina

Respondente	Resposta
	Teorias sobre motivação no contexto educacional
	Ética
	Interação aluno-professor e aluno-aluno
	Didática de ensino.
	Integração de ensino com pesquisa
	Abordagens pedagógicas por pensador (piaget etc)
	Design Instrucional
	Ensino multidisciplinar baseado em projeto (produto / sociedade)
	EAD
	Ética do trabalho
	Motivação

Procure associar cada temática de aula à melhor e mais adequada estratégia de aprendizagem disponível

14. Engenharia: diretrizes curriculares, ENEM, ENADE, SINAES

Resposta	Média	Total
Aula expositiva	35%	7
Brainstorming	10%	2
Debate com a classe	15%	3
Estudo de caso	10%	2
Ensino com pesquisa	5%	1
Leituras	25%	5
Total	100%	20/20

15. Métodos de projeto de engenharia e resolução de problemas de engenharia

Resposta	Média	Total
Aula expositiva	5%	1
Aulas práticas e de laboratório	15%	3
Brainstorming	5%	1
Desenhos em grupo	5%	1
Debate com a classe	5%	1
Estudo de caso	20%	4
Ensino por projetos	25%	5
Estágio	5%	1

Resposta	Média	Total
Dinâmicas de grupo	15%	3
Total	100%	20/20

16. Competências e características do professor

Resposta	Média	Total
Apresentação Simples	5%	1
Aula expositiva	10%	2
Brainstorming	25%	5
Debate com a classe	20%	4
Estudo de caso	5%	1
Estágio	5%	1
Desempenho por papéis (dramatização)	5%	1
Dinâmicas de grupo	25%	5
Total	100%	20/20

17. Mapas conceituais

Resposta	Média	Total
Apresentação Simples	5%	1
Apresentação cruzada em duplas	5%	1
Brainstorming	10%	2
Complemento de frases	5%	1
Desenhos em grupo	20%	4
Estudo de caso	10%	2
Ensino com pesquisa	5%	1
Ensino por projetos	5%	1
Dinâmicas de grupo	30%	6
Recursos Audiovisuais	5%	1
Total	100%	20/20

18. Planejamento de Cursos

Resposta	Média	Total
Apresentação Simples	5%	1
Aula expositiva	5%	1
Brainstorming	10%	2
Debate com a classe	15%	3
Estudo de caso	25%	5
Ensino com pesquisa	5%	1
Ensino por projetos	15%	3
Dinâmicas de grupo	15%	3
Leituras	5%	1
Total	100%	20/20

19. Estratégias de sala de aula

Resposta	Média	Total
Apresentação cruzada em duplas	5%	1
Aula expositiva	15%	3
Aulas práticas e de laboratório	10%	2
Brainstorming	20%	4
Debate com a classe	20%	4
Ensino por projetos	5%	1
Desempenho por papéis (dramatização)	10%	2
Dinâmicas de grupo	10%	2
Recursos Audiovisuais	5%	1
Total	100%	20/20

20. Avaliações

Resposta	Média	Total
Apresentação Simples	10%	2
Aula expositiva	10%	2
Brainstorming	10%	2
Debate com a classe	30%	6
Estudo de caso	10%	2
Ensino com pesquisa	5%	1
Ensino por projetos	5%	1
Estágio	10%	2
Dinâmicas de	10%	2

Resposta	Média	Total
grupo		
Total	100%	20/20

21. Psicologia da Educação, estilos de aprendizagem, comunicação e múltiplas inteligências

Resposta	Média	Total
Aula expositiva	30%	6
Aulas práticas e de laboratório	5%	1
Brainstorming	5%	1
Debate com a classe	15%	3
Estudo de caso	10%	2
Dinâmicas de grupo	15%	3
Leituras	10%	2
Recursos Audiovisuais	10%	2
Total	100%	20/20

22. Objetivos Educacionais

Resposta	Média	Total
Apresentação Simples	5%	1
Apresentação cruzada em duplas	5%	1
Brainstorming	20%	4
Debate com a classe	15%	3
Estudo de caso	15%	3
Ensino com pesquisa	5%	1
Ensino por projetos	5%	1
Estágio	5%	1
Desempenho por papéis (dramatização)	5%	1
Dinâmicas de grupo	10%	2
Leituras	10%	2
Total	100%	20/20

23. Ferramentas de Apoio e EAD

Resposta	Média	Total
Aula expositiva	5%	1
Aulas práticas e de laboratório	5%	1
Chat	5%	1
Desenhos em grupo	5%	1
Debate com a classe	15%	3
Ensino com pesquisa	5%	1
Ensino por projetos	10%	2

Resposta	Média	Total
Dinâmicas de grupo	10%	2
Fóruns	10%	2
Leituras	5%	1
Recursos Audiovisuais	10%	2
Teleconferência	15%	3
Total	100%	20/20

ASPECTOS GERAIS (ETAPA 3 DE 4)

24. Aspectos Gerais

	Médias	↓	N/A
	1 2 3 4 5		
Estrutura utilizada no desenvolvimento do conteúdo da disciplina? (inadequada - adequada)		3.9	0
Número de horas aula em relação ao conteúdo (baixo - alto)		3.1	0
Os critérios de avaliação mostraram coerência com o conteúdo e as metodologias (inadequado - adequado)		4.0	0
O ambiente virtual Moodle poderia ser usado de forma mais efetiva ? (não - sim)		4.2	0
Como você avalia a disciplina considerando a proposta do trabalho individual (artigo) (inadequado - adequado)		3.2	0
Como você avalia a disciplina considerando a proposta do trabalho em grupo (seminário + monografia) ? (inadequado - adequado)		4.0	0
Como você avalia a disciplina considerando a proposta das atividades em classe (dinâmicas e individuais feitas fora do horário de aula) ? (inadequado - adequado)		4.1	1
Avaliação geral da disciplina (ruim - excelente)		3.9	0

Respostas	1	2	3	4	5	Total	N/A
Estrutura utilizada no desenvolvimento do conteúdo da disciplina? (Inadequada - adequada)	0	1 (5%)	5 (25%)	10 (50%)	4 (20%)	20	0
Número de horas aula em relação ao conteúdo (baixo - alto)	0	6 (30%)	8 (40%)	4 (20%)	2 (10%)	20	0
Os critérios de avaliação mostraram coerência com o conteúdo e as metodologias (inadequado - adequado)	1 (5%)	2 (10%)	0	10 (50%)	7 (35%)	20	0
O ambiente virtual Moodle poderia ser usado de forma mais efetiva? (Não - sim)	1 (5%)	2 (10%)	0	6 (30%)	11 (55%)	20	0

Respostas	1	2	3	4	5	Total	N/A
Como você avalia a disciplina considerando a proposta do trabalho individual (artigo) (inadequado - adequado)	3 (15%)	1 (5%)	6 (30%)	8 (40%)	2 (10%)	20	0
Como você avalia a disciplina considerando a proposta do trabalho em grupo (seminário + monografia) ? (Inadequado - adequado)	1 (5%)	2 (10%)	0	9 (45%)	8 (40%)	20	0
Como você avalia a disciplina considerando a proposta das atividades em classe (dinâmicas e individuais feitas fora do horário de aula) ? (inadequado - adequado)	0	1 (5%)	3 (16%)	9 (47%)	6 (32%)	19	1
Avaliação geral da disciplina (ruim - excelente)	0	1 (5%)	4 (20%)	11 (55%)	4 (20%)	20	0

ASPECTOS QUALITATIVOS (ETAPA 4 DE 4)

25. Você aconselharia outros colegas a fazerem este Curso? Justifique.

Respondente	Resposta
	Sim, dependendo do objetivo do colega.
	Sim, pois alguns tópicos abordados em sala são muito interessantes para a atuação do professor.
	Sim, caso esse colega possua interesse em seguir a carreira docente. Embora não seja imprescindível, seria bom que ele já trouxesse algum conhecimento (ou interesse) prévio no assunto.
	Sim, é uma disciplina que estimula o aluno a pensar.
	Sim, pois apresenta como deve ser desenvolvido estratégias e métodos de ensino aprendizagem, assim como avaliar o corpo discente.
	Sim, aconselharia para os colegas que querem continuar com a carreira acadêmica
	Sim. Considero que grande parte do conteúdo abordado na disciplina é de fundamental importância para o exercício da docência no ensino superior, sendo que esse conteúdo não é tratado em nenhuma outra disciplina de pós-graduação.
	Sim, pois os alunos se formam sem noções para dar aulas.
	Sim, pois é uma das poucas disciplinas, senão a única a tratar de assuntos pertinentes ao ensino de engenharia.
	Sim. Alguns assuntos abordados são interessantes para nortear sobre a burocracia de planejar uma disciplina.
	Sim. Acredito que a disciplina ajuda a ampliar os conhecimentos sobre educação ao mesmo tempo apresenta ferramentas que posteriormente o aluno poderá se aprofundar.
	Sim, em virtude das atividades da pós-graduação serem voltadas, majoritariamente para pesquisa, com pouca ou nenhuma atividade relacionada à docência. O que ocorre depois de se realizar a pós, na maioria dos casos, porém, é atividade em docência, a qual será realizada sem preparação adequada ou com um mínimo.
	Sim. Se o foco for obter melhor conhecimento em aprendizagem é muito importante ter esse curso como base.
	Sim, principalmente àqueles com intenção de dar aulas. No geral gostei muito das aulas e achei que deu uma boa noção de alguns tópicos necessários para um professor, apesar de achar que, em algumas partes, gostaria de poder ter mais tempo para estudar mais a respeito.

Respondente	Resposta
	Sim, porque com esta disciplina o profissional que não tem formação em pedagogia, tem a opção de complementar e conhecer mais sobre as metodologias de ensino.
	Se eles pretendem seguir a carreira pedagógica, sim.
	Se o colega deseja seguir carreira acadêmica sim. Caso contrário, aconselharia a fazer uma disciplina que auxiliasse em sua pesquisa do ME ou DO.
	Sim, além de ser útil, é necessária a reflexão sobre o exercício da docência àquelas pessoas que podem um dia vir a serem professores(as).

26. Quais tópicos do curso poderiam ser omitidos, acrescentados ou ampliados?

Respondente	Resposta
	Achei a disciplina muito trabalhosa (muitos exercícios e coisas para ler). Alguns trabalhos para fazer em casa foram feitos novamente em classe, tornando as atividades repetitivas. Acho que alguns exercícios para casa poderiam ser omitidos, assim sobraria mais tempo para realizar os trabalhos finais.
	O tópico "projeto em engenharia" poderia ser mais detalhado. Sugiro a bibliografia PAHL, G; BEITZ, W. Engineering Design: A Systematic Approach.[S.l.]:Springer, 2005.
	Conteúdos das primeiras aulas da disciplina poderiam ser passados mais como leituras obrigatórias e debatidos online, por fórum. O tempo em classe poderia ser mais otimizado para um "laboratório de aula" - um espaço onde os alunos pudessem experimentar "ser professores", num ambiente controlado.
	Omitidos: Sistemas de avaliações: ENEM, ENADE Acrescentados: assuntos de vivência em sala de aula Ampliados: Ensino à distância
	O plano de aula já havia sido feito como trabalho para a disciplina, fazê-lo novamente como artigo torna o trabalho cansativo e desgastante. Didática de ensino acredito que seria interessante acrescentar a disciplina.
	O tópico sobre as estratégias de aprendizagem poderia ser ampliado, com maior tratamento sobre os critérios de escolha das mesmas.
	Acho que deveria ser abordado em maior profundidade a área pedagógica, todos os livros clássicos relativos às linhas de ensino.
	Poderia ser inserido um tópico relacionado ao design instrucional como ferramenta para o planejamento de disciplinas.
	Acrescentado --> Ensino por projeto. Entender que os trabalhos podem ser

Respondente	Resposta
	efetivamente utilizados para algum fim além do didático. Ampliado --> Planejamento de uma disciplina.
	Poderiam ser ampliados as ferramentas de ensino e aprendizagem e os textos de leitura fora de classe.
	O tópico de Ensino baseado em Projetos poderia ser ampliado
	Acredito que psicologias de educação poderia ser abordado com maior amplitude dada sua importância no contexto do aprendizado, conhecimento que vejo ser bastante defasado entre os professores.
	Sabemos que existe aqueles que não são muito bons professores e que são bons orientadores, bem como, os bons professores que não são muito bons orientadores. Uma sugestão, dentro da área educacional, seria "como ser um bom orientador?".
	Poderia ser incrementado mais o ensino a distância. Devido a que esta metodologia com o avanço da tecnologia, vai virar numa via importante para transmitir conhecimento.
	Pedagogia do Ensino, Psicologia. Creio que esses assuntos poderiam ser mais discutidos.
	A questão de didática, como manter a atenção dos alunos, seleção de estratégias por conteúdo (planejamento da aula), deveria ser mais enfatizada neste curso. Uma discussão da experiência dos professores quanto a utilização de certas estratégias, dificuldades, etc., também seria um tópico bem interessante, que foi certas vezes de maneira casual, mas que poderia ser mais explorado.
	Acho que os tópicos ligados às legislações poderiam ocupar menos tempo em sala de aula e mais leitura fora dela, com avaliação via AVA, por exemplo.

27. Comente sobre a contribuição desta disciplina para sua formação de pós-graduação.

Respondente	Resposta
	A disciplina foi boa para minha formação como docente.
	Como não tinha contato com assuntos ligados a educação, pude avaliar a atuação de meus professores com um pequeno embasamento. Deste modo poderei atuar como professor futuramente unindo minha experiência como aluno ao conhecimento adquirido na disciplina.
	A disciplina foi fundamental para firmar minha certeza em querer seguir na carreira docente.
	Me incentivou a observar como atrair mais o aluno para dentro da sala de aula.

Respondente	Resposta
	Agora tenho uma visão mais aprofundada do ensino superior no Brasil, e o que os órgãos reguladores esperam dos formandos em engenharia da Escola Politécnica da USP.
	Abre o panorama sobre o que tal vez pode se encontrar da sala de aula, que não sabíamos.
	Esta disciplina contribuiu de forma significativa na minha formação de pós-graduação, no que diz respeito às competências e às habilidades necessárias ao exercício da docência no ensino superior. Como já mencionado anteriormente, o conteúdo abordado por ela não é tratado em nenhuma outra disciplina de pós-graduação. Acredito que o conhecimento e a prática do que foi abordado na disciplina contribuirá de modo efetivo para a melhoria das práticas de ensino às quais fui submetido durante o período em que fui aluno de graduação e também de pós-graduação.
	Acredito que ampliou meus conhecimentos na área de ensino e que me sinto mais confiante para inovar em sala de aula.
	A contribuição é mais voltada para a burocracia, uma vez que não ficou muito claro como os alunos se interessariam por aulas com diferentes técnicas. No fundo, qualquer técnica pode ser ruim se utilizada em demasia. Certamente utilizarei métodos para avaliar se eu me tornar professor.
	Essa disciplina ampliou a minha visão em relação às alternativas de didáticas (aulas expositivas x aulas colaborativas e ativas).
	Obtive conhecimento sobre a estrutura de funcionamento e avaliação do processo de ensino e aprendizagem, nos níveis local e nacional. Além disso, tive contato com diversas metodologias que podem ser aplicadas em sala de aula para compreensão de conteúdo.
	Visando uma futura carreira acadêmica na área de engenharia, esta disciplina contribuiu de forma bastante concreta para minha formação. Não é o foco de minha pesquisa, mas acredito que todo professor deva passar por um aprendizado como este.
	Com a intenção de ser uma professora, muitos dos tópicos abordados me mostraram algumas alternativas para que eu possa melhorar a minha aula, além de me dar o conhecimento em alguns tópicos da vida acadêmica que estão além da parte de dar aula que, até então, eu só sabia que existia.
	Com a disciplina aprendi que não é fácil transmitir o conhecimento, tem-se todo um estudo trás de isto, como avaliar a turma previamente; os tipos de apresentação que se fazem ao início, para que o grupo perca o medo e comece um melhor desenvolvimento do curso.
	Houve contribuição para aspectos e assuntos desconhecidos por mim que não foram abordados durante a graduação. Considero que esta disciplina poderia ser acrescentada ao currículo da graduação da engenharia. Obviamente não tão complexa como deve ser para a pós-graduação.

Respondente	Resposta
	O contato com pessoas de diversas áreas foi muito interessante. Ouvir opiniões de diversas pessoas com diferentes experiências enriqueceu meu senso crítico. Discutir sobre assuntos fora de minha área é muito difícil e acredito que foi importante ter contato com estes assuntos e discuti-los em sala.
	A disciplina me fez prestar atenção a como é estar do lado de lá (do docente) e perceber melhor suas dificuldades.