

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
CENTRO INTERDISCIPLINAR DE NOVAS TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO
PPGIE - PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO
Linha de pesquisa: AMBIENTES INFORMATIZADOS E ENSINO A DISTÂNCIA

Heli Meurer

**FERRAMENTA DE GERENCIAMENTO E RECOMENDAÇÃO
COMO RECURSO NA APRENDIZAGEM BASEADA EM
PROJETO EM DESIGN**

Porto Alegre

2014

HELI MEURER

**FERRAMENTA DE GERENCIAMENTO E RECOMENDAÇÃO COMO RECURSO
NA APRENDIZAGEM BASEADA EM PROJETO EM DESIGN**

Tese submetida ao Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação – PPGIE, linha de pesquisa Ambientes Informatizados e Ensino à Distância, como requisito parcial para obtenção do grau de **Doutor em Informática na Educação**.

Orientador: Prof. Dr. Eliseo Reategui

Coorientadora: Profa. Dra. Patricia Alejandra Behar

Porto Alegre

2014

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

Reitor: Prof. Dr. Carlos Alexandre Netto

Vice-Reitor: Prof. Dr. Rui Vicente Oppermann

Pró-Reitor de Pós-Graduação: Prof. Dr. Sérgio Roberto Kieling Franco

Diretor do CINTED: Prof. Dr. José Valdeni de Lima

Coordenador do PPGIE: Prof. Dr. Eliseo Reategui

CIP - Catalogação na Publicação

Meurer, Heli

FERRAMENTA DE GERENCIAMENTO E RECOMENDAÇÃO COMO
RECURSO NA APRENDIZAGEM BASEADA EM PROJETO EM DESIGN
/ Heli Meurer. -- 2014.
246 f.

Orientador: Eliseo Reategui.

Coorientador: Patricia Behar.

Tese (Doutorado) -- Universidade Federal do Rio
Grande do Sul, Centro de Estudos Interdisciplinares
em Novas Tecnologias na Educação, Programa de Pós-
Graduação em Informática na Educação, Porto Alegre, BR-
RS, 2014.

1. Aprendizagem Baseada em Projeto. 2.
Metodologia Projetual. 3. Planejamento e
Investigação. 4. Sistema de Gerenciamento e
Recomendação. I. Reategui, Eliseo , orient. II.
Behar, Patricia, coorient. III. Título.

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da UFRGS com os
dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Heli Meurer

**FERRAMENTA DE GERENCIAMENTO E RECOMENDAÇÃO COMO RECURSO
NA APRENDIZAGEM BASEADA EM PROJETO EM DESIGN**

Essa tese foi julgada e aprovada para obtenção do título de Doutor em Informática na Educação no Programa de Pós-graduação em Informática na Educação - PPGIE, linha de pesquisa Ambientes Informatizados e Ensino à Distância, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Porto Alegre, 17 de Dezembro de 2014

Prof. Dr. Eliseo Berni Reategui
Orientador PPGIE/UFRGS

Profa. Dra. Patricia Alejandra Behar
Coorientadora PPGIE/UFRGS

Banca Examinadora:

Profa. Dra. Magda Bercht (PPGIE/UFRGS)

Profa. Dra. Tânia Luisa Koltermann da Silva (UFRGS)

Profa. Dra. Ligia Maria Sampaio de Medeiros (UERJ)

EPÍGRAFE

Reconsiderar e reformular ideias para trazê-las a sua melhor forma é a diferença entre um trabalho aceitável e um trabalho magistral.

Boss e Krauss

DEDICATÓRIA

À Ieda Maria Franzen Meurer, *in memoriam*, pela lição de perseverança, coragem e luta pela vida.

AGRADECIMENTOS

Agradeço em especial ao meu orientador Prof. Dr. Eliseo Berni Reategui, que além de ser um excelente professor, foi meu grande motivador e incentivador durante todo esse período. Agradeço a minha co-orientadora Prof^a. Dr^a Patricia Alejandra Behar, ótima professora e investigadora, pelos ensinamentos em seus seminários e orientações e que me influenciaram em importantes decisões. Agradeço aos professores do PPGIE que de uma ou de outra forma, contribuíram para o meu desenvolvimento acadêmico e profissional. A toda equipe do 'Projeto em Ação', aos bolsistas, estagiários e voluntários: Pablo Ermida Correa, Vinicius Matteus, Vanderson Wilson da Rosa Nunes, Felipe Padilha Barcellos, Marcela Garcia Miranda, Rafaela Paludo Rodrigues, Renata Venturini, Deborah Haupenthal, Lidia Brancher, Ana Carlota Jahn, Jaire Ederson Passos e João Pedro Gaelzer, muito obrigado pela grande ajuda que proporcionaram. Aos professores e alunos que participaram do experimento, agradeço pela disposição em participar e pelo empenho em conduzir da melhor maneira possível o estudo. Aos meus pais, seu Hédio Antônio Meurer e dona Hedi Meurer que, mesmo com poucos recursos, fizeram de tudo para proporcionar aos filhos uma boa educação. A todos, que de uma ou de outra forma, contribuíram para que essa tese fosse possível, muito obrigado.

RESUMO

A presente tese tem por objetivo investigar como a utilização de um sistema de gerenciamento de projetos e de recomendação de conteúdo, configurado de acordo com o conceito de ABP, pode apoiar os alunos no processo de investigação e de planejamento de projetos. Para isso, realizou-se um estudo sobre as características estruturais e didáticas da aprendizagem baseada em projetos. Verificou-se de que maneira as tecnologias da informação e comunicação apoiam a ABP e como recomendações de conteúdos influenciaram os alunos em suas investigações. Após a realização do levantamento bibliográfico, a metodologia projetual, denominada 'Projeto E' foi configurada como modelo ABP. Com base neste, desenvolveu-se um sistema de gerenciamento e planejamento de projetos acadêmicos com dispositivo de recomendação de conteúdos. Em seguida, realizou-se um experimento prático com o uso do sistema para verificar as contribuições do mesmo no processo de ensino de projetos. Para obtenção dos dados, foram aplicados questionários aos alunos participantes, realizadas entrevistas aos professores orientadores, observados os relatórios de projeto e averiguada a frequência de registro de eventos no sistema. A análise e avaliação dos dados foi dividida em oito aspectos considerados importantes para a realização das investigações e planejamento em ABP, a saber: autonomia, discussão, reflexão, colaboração, organização, projeção, apresentação e avaliação. Observou-se que o sistema influenciou positivamente nos seguintes aspectos: livre a organização das equipes, na gestão do tempo, no planejamento projetual, no trabalho a distância, na integração e sincronia dos alunos entre si e com os professores, na compreensão das estruturas metodológicas e no uso de métodos apropriados, nas investigações contextualizadas, na documentação do processo, na discussão e na colaboração entre as equipes, na comparação, revisão e avaliação dos projetos e na equalização da qualidade dos projetos.

Palavras-chaves: Aprendizagem Baseada em Projeto, Metodologia Projetual, Planejamento e Investigação, Sistema de Gerenciamento e Recomendação.

ABSTRACT

This thesis aims to investigate how the use of a project management and content recommendation system, configured in accordance the concept of PBL, can support students in research and project planning process. Therefore, was performed a study on the structural and educational characteristics of project-based learning. Here was also checked how the information and communication technologies support the PBL and how recommendations and content influenced students in their investigations. After the completion of literature survey, the projetual methodology, called Projeto E, was configured as a PBL model and, based on this, was developed a managing and planning projects system for academic content with a recommendation device. Then, a practical experiment is conducted using the system to check out the contributions of them in teaching projects. To obtain the data, questionnaires were administered to participating students, interviews were conducted with teachers, observed the project reports, and ascertained the frequency of the system event log. The analysis and evaluation of data was divided into eight aspects considered important for the investigations and planning in PBL, namely: autonomy, discussion, reflection, collaboration, organization, design, presentation and evaluation. There was observed that the system had a positive effect on the following aspects: easy organization of the teams, time management, in projetual planning, in teleworking, in integration and synchronization among students and teachers, in the comprehension of the methodological structures and the appropriate use of methods, in the research contextualized, in the documentation process, in the discussion and collaboration among teams, in comparison, review and evaluation of projects and in the quality equalizing of the projects.

Keywords: Project-Based Learning, Projetual Methodology, Planning and Research, Management and Recommendation System.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Estrutura da proposta de trabalho.....	21
Figura 2 - Processo de construção de conhecimento e desenvolvimento de habilidades.....	38
Figura 3 - Características da ABP e as competências que podem estar envolvidas.	46
Figura 4 - Componentes do processo de ensino e aprendizagem auxiliado pelas TIC.	60
Figura 5 - O contexto do planejamento e da investigação.	69
Figura 6 - Principais aspectos envolvidos no foco da pesquisa.	77
Figura 7 - Tela de adição e remoção de quadros do Trello.....	80
Figura 8 - Criando novo Projeto no Freedcamp.	82
Figura 9 - Tela inicial do aplicativo Assistência do Zoho.	84
Figura 10 - Tela de inclusão de novas páginas no aplicativo eXelearning.....	86
Figura 11 - Comparativo entre gerenciadores de projetos tradicionais e o 'Projeto em Ação'.	88
Figura 12 - Estrutura do 'Projeto E' com as principais atividades de cada etapa.	104
Figura 13 - Exemplo de Taxonomia.	109
Figura 14 - Definição de papéis conforme a estrutura do 'Projeto E' como modelo de ABP.	110
Figura 15 - Equalização dos fatores projetuais.	116
Figura 16 - Desenho de wireflows a partir interação com um produto digital.....	120
Figura 17 - Escala do teste de resposta emocional comparando quatro produtos.....	123
Figura 18 - Exemplo de uso de card sorting.	126
Figura 19 - Exemplo de storyboard.	128
Figura 20 - Wireframes detalhados organizados em forma de wireflow.	130
Figura 21 - Definição de <i>grid</i> para aplicativo mobile.	132
Figura 22 - Desenho da assinatura visual do 'Projeto E', com base na espiral logarítmica.....	133
Figura 23 - Desenho de pictogramas para serem usados como ícones.....	134
Figura 24 -Exemplo de um MFN de um aplicativo mobile para desenho de fontes.	136
Figura 25 - Infográfico do 'Projeto E' como modelo de ABP.	139
Figura 26 - Fluxograma do sistema 'Projeto em Ação'.	146
Figura 27 - Representação do efeito agregador das recomendações.....	148
Figura 28 - Infográfico do funcionamento do sistema 'Projeto em Ação'.	149
Figura 29 - Estudos preliminares de telas do sistema.....	150
Figura 30 - Inclusão da descrição do assunto projetual - exemplo de wireflow.....	151
Figura 31 - Inclusão das etapas projetuais - exemplo de wireflow.	152
Figura 32 - Leiaute estético-formal da tela de inclusão das etapas projetuais.....	153
Figura 33 - Convidar alunos - exemplo de wireflow.	154

Figura 34 - Procedimentos projetuais realizados para desenvolver o 'Projeto em Ação'	156
Figura 35 - Tela inicial do 'Projeto em Ação'	158
Figura 36 - Projetos e alunos em cada Assunto Projetual.	159
Figura 37 - Equipes de projeto.....	160
Figura 38 - Estrutura do Assunto Projetual.	161
Figura 39 - Edição de atividade e 'recomendações' exibidas à direita.	163
Figura 40 - Fragmento do relatório com comentários de colegas de outras equipes.....	165
Figura 41 - Duas maneiras diferentes de exibir o relatório de projeto.	166
Figura 42 - Avaliação de atividade do projeto.	167
Figura 43 - Resultados dos questionários com alunos que utilizaram o sistema.	170
Figura 44 - Estratégia pedagógica amparada e mediada pelas ferramentas do sistema.....	176
Figura 45 - Questões organizados de acordo com os aspectos envolvidos na pesquisa.	179
Figura 46 - Gráficos referentes ao aspecto autonomia, para as turmas dos 5 professores.....	182
Figura 47 - Estrutura cronológica do 'Assunto Projetual' do professor E.	185
Figura 48 - Gráficos de dados referentes a escolhas das técnicas e métodos.....	185
Figura 49 - Estrutura cronológica do 'Assunto Projetual' do professor A.	187
Figura 50 - Gráficos de dados referentes a qualidade das recomendações recebidas.	188
Figura 51 - Recomendações solicitadas ao sistema e aceitas como referências.....	189
Figura 52 - Gráfico comparativo entre recomendações solicitadas e aceitas.	190
Figura 53 - Gráficos de dados referentes a aplicabilidade das recomendações.....	191
Figura 54 - Gráficos de dados referentes a visualização dos projetos dos colegas.	195
Figura 55 - Discussão dos alunos a partir de determinada atividade.	197
Figura 56 - Gráficos de dados referentes à influência dos projetos dos colegas.....	198
Figura 57 - Gráficos de dados referentes a discussões e colaboração entre alunos.	201
Figura 58 - Gráficos de dados referentes à metáfora estrutural e cronológica.	204
Figura 59 - Gráficos de dados referentes à eficácia na organização das equipes.	207
Figura 60 - Gráficos de dados referentes a continuidade dos projetos fora da sala de aula.	208
Figura 61 - Gráficos de dados referentes ao controle e acompanhamento.	211
Figura 62 - Gráficos de dados referentes a análise e avaliação do processo projetual.....	215
Figura 63 - Parte do repositório de projetos publicados do 'Projeto em Ação'.....	217
Figura 64 - Infográfico que apresenta a síntese tema de projeto.....	218
Figura 65 - Gráficos de dados referentes a avaliação continuada e progressiva.....	220
Figura 66 - Gráfico comparativo dos aspectos analisados.....	223

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Comparativo entre fases de três processos metodológicos.....	57
Quadro 2 - Principais funções do Trello.	80
Quadro 3 - Principais funções do Freedcamp.	81
Quadro 4 - Principais funções do Zoho.	83
Quadro 5 - Principais funções do eXelearning.	85
Quadro 6 - Comparativo entre o 'Projeto E' e sua versão como modelo de ABP.....	105
Quadro 7 - Comparação entre ABP e Metodologias Projetuais.....	106
Quadro 8 - Comparativo de personas.	114
Quadro 9 - Estrutura, elementos e recursos envolvidos no assunto projetual.	145
Quadro 10 - identificação e melhoria para os pontos críticos.	171

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	16
1.1. Justificativa	18
1.2. Objetivos	22
1.2.1. <i>Objetivo Geral</i>	22
1.2.2. <i>Objetivos Específicos</i>	22
2. APRENDIZAGEM BASEADA EM PROJETOS	25
2.1. As características da aprendizagem baseada em projetos	30
2.2. Os desafios da aprendizagem baseada em projetos	44
2.3. Considerações sobre o capítulo	45
3. METADESIGN, PENSAMENTO E METODOLOGIA PROJETUAL	48
3.1. Considerações sobre o capítulo	57
4. USO DE RECURSOS DAS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO EM APRENDIZAGEM BASEADA EM PROJETOS	59
4.1. Tecnologias que proporcionam a obtenção de recursos e informações	62
4.2. Tecnologias para a discussão	63
4.3. Tecnologias para reflexão	64
4.4. Tecnologias para colaboração	65
4.5. Tecnologia para planejamento	67
4.6. Tecnologia para investigação	71
4.7. Tecnologia para projeção	73
4.8. Tecnologias para apresentação	74
4.9. Tecnologias para avaliação	75
4.10. Considerações complementares sobre as TIC na ABP	76
4.11. Análise comparativa de ferramentas existentes	79
4.11.1. <i>Considerações sobre a análise comparativa</i>	86
5. A RECOMENDAÇÃO DE CONTEÚDO	89
5.1. Filtragem baseada em conteúdo	92
5.2. Filtragem colaborativa	95
5.3. Filtragem híbrida	97
5.4. Possíveis problemas decorrentes de sistemas de recomendação	97
5.5. Influência na qualidade da tomada de decisão por parte do usuário	98
5.6. Considerações sobre o capítulo	99

6.	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	101
6.1.	ETAPA I: 'PROJETO E' COMO MODELO DE APRENDIZAGEM BASEADA EM PROJETO 102	
6.1.1.	<i>Contextualização</i>	107
6.1.2.	<i>Desconstrução</i>	116
6.1.3.	<i>Verificação</i>	124
6.1.4.	<i>Reconstrução</i>	125
6.1.5.	<i>Identidade</i>	130
6.1.6.	<i>Diferenciação</i>	135
6.1.7.	<i>Desenvolvimento</i>	136
6.1.8.	<i>Validação</i>	137
6.1.9.	<i>Considerações sobre a seção</i>	138
6.2.	ETAPA II: SISTEMA DE GERENCIAMENTO PROJETUAL E RECOMENDAÇÃO DE CONTEÚDOS: PROJETO EM AÇÃO	140
6.2.1.	<i>Desenvolvimento do sistema</i>	140
6.2.2.	<i>Apresentação das principais telas do sistema</i>	157
6.2.3.	<i>Validação preliminar e avaliação do sistema</i>	168
6.3.	ETAPA III: O EXPERIMENTO, COLETA E ANÁLISE DE DADOS	173
6.3.1.	<i>O Experimento</i>	173
6.3.2.	<i>Coleta de Dados</i>	177
6.3.3.	<i>Análise de dados</i>	181
7.	CONCLUSÕES	226
8.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS	230
9.	ANEXOS	239

1. INTRODUÇÃO

Nesta tese, são abordados três elementos de base que, entre outras possibilidades, podem ser importantes no amparo, mediação e apoio no planejamento e investigações para o desenvolvimento de produtos em disciplinas de projeto nos cursos de design: a aprendizagem baseada em projetos (ABP), a metodologia projetual e a tecnologia da informação e comunicação (TIC).

A aprendizagem baseada em projetos é uma estratégia (MARKHAM, 2012), um modelo ou metodologia educacional (MERGENDOLLER *et al*, 2006; GONZALEZ, 2004; INTEL® EDUCAR, 2010), que promove a realização contextualizada e planejada de tarefas em situações reais ou simuladas. Tem por objetivo estruturar o processo de resolução de problemas, de criação de serviços ou desenvolvimento de produtos, fazendo destes um processo de aprendizagem. Inicia através de questões norteadoras instigantes (LARMER e MERGENDOLLER, 2010), abrange conteúdos significativamente interessantes com o intuito de motivar os alunos para que realizem de maneira autônoma e conjunta (em equipes), investigações de longo prazo (MARKHAM *et al*, 2008). A ABP é de ordem interdisciplinar e construtivista (MARKHAM *et al*, 2008), (MILENTIJEVIC *et al* 2006). Engloba distintas estratégias de ensino que facilitam a descoberta de novas possibilidades, planejamento, aplicação e demonstrações práticas daquilo que foi aprendido.

Por outro lado, autores com Brod Jr (2009), Löbach (2007), Bürdek (2006) e Garrett (2003), apresentam a dimensão design como sendo uma atividade eminentemente projetual. Produtos necessitam atender de maneira integrada e holística, uma série de fatores de ordem social, cultural, ergonômica, funcional, tecnológica, estética, econômica e financeira. Projetá-los torna-se, desta forma, uma atividade relativamente complexa e que requer, por parte dos alunos, conhecimentos e habilidades avançadas de investigação, planejamento e projeção. Para isso, é relativamente comum, em disciplinas de projeto, o emprego de métodos, de técnicas e de recursos metodológicos que definem estratégias de ação, divididas quase sempre em etapas ou fases. Embora exista uma série de denominações distintas e que

algumas vezes inclusive causam confusões, nesta tese serão denominadas metodologias projetuais.

Diferentemente da ABP, na qual os objetivos didático-educacionais são prioritários, as metodologias projetuais adotadas em disciplinas de projeto possuem um viés mais voltado à obtenção de bons produtos. Em alguns casos, não definem explicitamente metas de aprendizagem, mas, oferecem um bom aporte para que os produtos que serão projetados atendam aos requisitos de projeto, de produção e de mercado (BROWN, 2008). Em alguns casos, a avaliação está focada somente nos resultados, tornando o processo irrelevante. É importante ressaltar que para Moursund (2004), Boss e Krauss (2007) e Markham *et al* (2008), a aprendizagem ocorre justamente no processo, através de atividades e tarefas executadas pelos alunos. Portanto, os esforços devem estar concentrados na realização destes.

Como a ABP tem-se mostrado um modelo bastante dinâmico e eficiente na aprendizagem ativa e autônoma através de projetos (MARKHAM *et al*, 2008) e as metodologias projetuais tem contribuído para o entendimento estratégico da projeção (PASTORI *et al*, 2009), resolveu-se, nesta tese, definir uma abordagem híbrida entre as duas devido suas especificidades e similaridades. Para isso, optou-se em reconfigurar e adaptar a metodologia projetual própria para produtos digitais, desenvolvida por Meurer e Szabluk (2012), denominada 'Projeto E', como um modelo de ABP. Essa adaptação visa estabelecer, no decorrer do experimento, uma opção estratégica de longo prazo para que alunos realizem o planejamento, as investigações e a projeção de produtos.

De acordo com Badia e García (2006), processos educacionais dinâmicos como a ABP podem ser beneficiados pelas TIC, pois oportunizam novos ambientes, ferramentas e conteúdo para que os alunos realizem de maneira mais ágil e completa, as atividades projetuais. Segundo os autores, o fato de permitir que alunos e professores extrapolem os limites da sala de aula e levem seus projetos para além do ambiente escolar não afeta necessariamente os princípios didáticos da ABP. Porém, as TIC protagonizam grandes mudanças na maneira como ocorre o planejamento de estratégias, na gestão de conteúdos, na abrangência das investigações, no auxílio à projeção e na interação e comunicação dos alunos entre si e com o professor.

Para amparar este processo, desenvolveu-se um sistema de gerenciamento de projetos e de recomendação de conteúdos acadêmicos chamado 'Projeto em Ação'¹. Nele o professor, juntamente com seus alunos, planeja e estabelece a estrutura projetual que pretende adotar. Para isso, é possível incluir e administrar etapas e atividades que definirão a estratégia de ação. As equipes de alunos por sua vez, podem definir em cada etapa, através de atividades, quais métodos e técnicas pretendem adotar para o desenvolvimento de seus produtos. No experimento prático, a macroestrutura e os métodos e técnicas apresentadas pelo 'Projeto E' como modelo de ABP poderão ser usadas pelos professores participantes como parâmetro e referência na configuração estrutural dos projetos e a realização das atividades.

Mediante os aspectos acima apresentados, pretende-se investigar como a utilização de um sistema de gerenciamento de projetos e recomendação de conteúdo, configurado de acordo com o 'Projeto E' como modelo de ABP, pode apoiar o desenvolvimento de projetos em cursos superiores de design. O estudo observará mais especificamente a influência que o sistema exerce nos procedimentos investigativos e de planejamento, ambos de grande importância para que os projetos alcancem resultados satisfatórios.

1.1. Justificativa

De acordo com Milentijevic *et al* (2006) e Markham *et al* (2008), devido as suas características interdisciplinares e construtivistas, a aprendizagem baseada em projetos é um modelo didático-pedagógico capaz de estabelecer circunstâncias propícias para que os alunos desenvolvam conhecimentos e habilidades superiores (MOURSUND, 2004), entre as quais se destacam: (1) A articulação e discussão através da comunicação e da argumentação fundamentada nos resultados obtidos em investigações aprofundadas, executadas de maneira proativa; (2) O pensamento crítico e avaliativo, muito importante para tomada de decisão e gestão de ideias e conceitos;

¹ <http://www.projetoemacao.com/>

(3) Autonomia com responsabilidade para planejar da melhor maneira possível, as atividades projetuais; (4) A colaboração entre alunos com propósito de motivar a discussão e a ação coletiva no projeto de produtos inovadores; (5) A reflexão acerca do processo executado e sobre os resultados alcançados e (6) A autoavaliação para identificar o que foi aprendido de maneira satisfatória e o que ficou a desejar. Para Markham *et al* (2008), trata-se de um processo de longo prazo e exige, tanto por parte dos professores e alunos, gestão e planejamento projetual.

Por outro lado, o design é uma atividade eminentemente projetual, onde, para realizar investigações, análises, planejamento e projeção, são utilizados procedimentos metodológicos específicos, aqui denominados de metodologias projetuais. Tais procedimentos têm por objetivo, em primeira instância, desenvolver produtos de ordem glífica, gráfica ou digital. Isso permite que alunos possam experimentar e utilizar diferentes métodos e técnicas e assim, aprender a projetar. A metodologia projetual estabelece uma macroestrutura (ideal para investigações e processos de longo prazo) a qual classifica e oferece métodos e técnicas apropriadas para cada fase ou etapa do processo (BONSIEPE, 1984). Desta forma, a estratégia pedagógica pode ser planejada e definida de acordo com as etapas sugeridas pela metodologia e, conseqüentemente, o professor conseguirá orientar do processo projetual com base nessas etapas. Isso permite maior controle, melhor acompanhamento através do assessoramento pontual (de cada atividade) no decorrer do projeto e existirão maiores chances de êxito. Para Markham *et al* (2008) a ABP deve ser estruturada por 'padrões de ação' para estabelecer uma estratégia de ação no intuito de alcançar o objetivo do projeto. No design, a metodologia exerce, entre outras funções importantes, o papel desses padrões.

Porém, diferentemente da ABP, que possui um caráter mais didático-pedagógico, a metodologia projetual tem seu foco mais voltado ao desenvolvimento de produtos, onde a aprendizagem não deixa de ser consequência das ações e procedimentos, mas nem sempre o escopo didático-pedagógico está explicitado. Então, no intuito de atender as características tanto da ABP quanto da metodologia projetual, resolveu-se definir um modelo híbrido para disciplinas de projeto nos cursos de design. Assim sendo, a metodologia projetual definida por Meurer e Szabluk (2012)

denominado 'Projeto E', foi reestruturada e convertida em um modelo de ABP. Assim, a complexidade do escopo projetual e os objetivos didático-pedagógicos fazem parte do mesmo modelo de aprendizagem. Este novo modelo é predominantemente acadêmico e os processos projetuais adquirem grande importância na aprendizagem dos alunos. Estabelece-se uma macroestrutura subdividida em etapas e atividades que por sua vez oferecem uma série de métodos e técnicas contextualizadas de acordo com cada estágio do projeto. Isso permite que professores mediadores planejem, juntamente com seus alunos, a estratégia de ação para um período de tempo relativamente longo. Os alunos, por sua vez, têm a possibilidade de realizar o planejamento, as investigações e a projeção de seu projeto de forma autônoma e ordenada, guiados pela configuração da macroestrutura.

Outra característica relevante desta tese está relacionada com as possibilidades que a TIC pode oferecer ao 'Projeto E' como modelo de ABP. Atualmente, professores e alunos têm acesso a inúmeros repositórios de conteúdo, diversos ambientes, ferramentas, aplicativos e dispositivos capazes de mediar e apoiar um elevado número de ações e tarefas. De acordo com Badia e García (2006), as TIC promovem uma simbiose evolutiva e agregadora que é alimentada pelas inter-relações de professores mediadores e alunos e ambos com os conteúdos e ferramentas disponíveis. Este processo ocorre através de investigações, discussões, colaboração, reflexões e avaliação (DONNELLY, 2005).

No caso das investigações que os alunos realizam enquanto atuam em seus projetos, sabe-se que a web fornece um número sem precedentes de informações. Porém, a maior parte dessas informações é dispersa e descontextualizada, ou seja, não representa, na maioria dos casos, qualquer relação de sentido ou importância com as especificidades do projeto em questão. Nestas circunstâncias, dispositivos de recomendação podem ser úteis ao trazer sugestões pontuais e significativas, que se conectam aos interesses e anseios dos alunos.

Neste projeto serão avaliadas mais precisamente, a investigação e o planejamento projetual. Para isso, desenvolveu-se o 'Projeto em Ação'. Trata-se de um sistema de gerenciamento de projetos com capacidade de recomendar conteúdos baseando-se nas atividades que os alunos estiverem desenvolvendo. É de uso

acadêmico e específico para atender as demandas da ABP. Acredita-se que esta ferramenta possa influenciar positivamente o processo de criação e desenvolvimento de projetos em cursos de design. Na figura 1 é possível observar o esquema visual que define a estrutura da proposta deste trabalho.

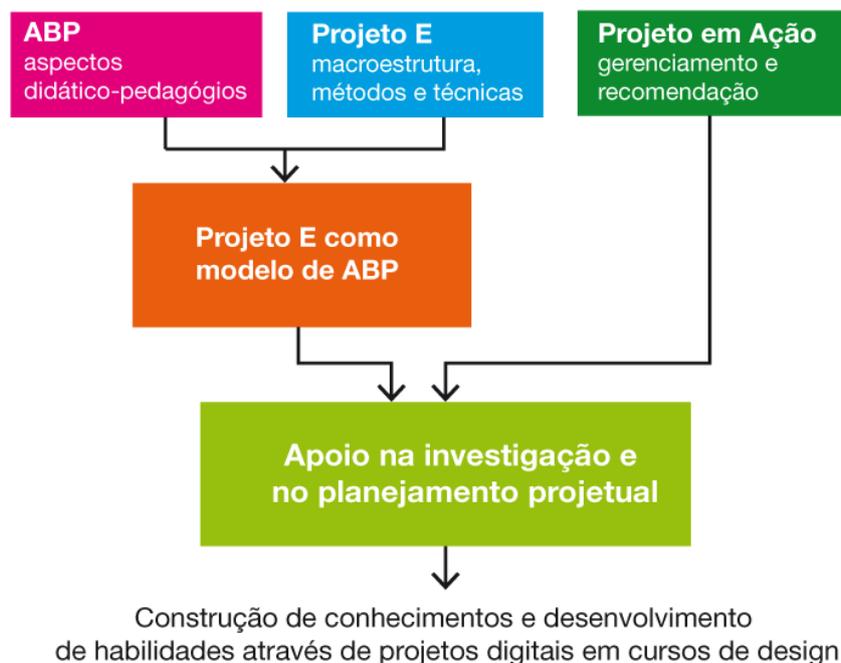


Figura 1 - Estrutura da proposta de trabalho.

Fonte: Definido pelo autor.

A junção dos aspectos didático-pedagógicos da ABP com a macroestrutura, métodos e técnicas da metodologia projetual configuram o 'Projeto E' como um modelo de ABP. Este modelo, apoiado pelo sistema de gerenciamento e recomendação de conteúdo, define o processo de apoio na investigação e no planejamento projetual. Os benefícios para os alunos correspondem ao uso de diferentes técnicas e métodos importantes para o projeto de produtos, da prática do planejamento e da investigação e a percepção e a compreensão sistêmica de projetos de média e alta complexidade.

1.2. Objetivos

1.2.1. *Objetivo Geral*

Investigar como a utilização de um sistema de gerenciamento de projetos e de recomendação de conteúdo, configurado de acordo com o conceito de ABP, pode apoiar os alunos no processo de investigação e de planejamento de projetos.

1.2.2. *Objetivos Específicos*

- Investigar de que maneira as tecnologias da informação e comunicação podem apoiar a ABP.
- Investigar como recomendações de conteúdos podem incitar os alunos a ampliar suas investigações.
- Analisar os diferentes pontos de vistas sobre procedimentos metodológicos no design e identificar divergências e pontos em comum.
- Configurar o 'Projeto E' (Meurer e Szabluk, 2012) como modelo ABP.
- Desenvolver um sistema de gerenciamento e planejamento de projetos acadêmicos com dispositivo de recomendação de conteúdo.
- Avaliar o sistema desenvolvido a partir de sua utilização prática em situações reais de sala de aula e fora dela.

Para estabelecer o embasamento teórico e a estrutura dos procedimentos práticos e metodológicos, este projeto de tese foi dividido em cinco capítulos. O capítulo 2 apresenta a fundamentação teórica relacionada ao conceito de ABP. Discorre sobre a importância dos projetos na aprendizagem. Destaca a influência na mudança de comportamento e de atitudes dos professores e alunos e suas contribuições na construção de conhecimentos e no desenvolvimento de habilidades superiores (MOURSUND, 2004). Habilidades estas que permitem ações sistematizadas e estruturadas tais como o planejamento e a investigação.

O terceiro capítulo discute e reflete sobre os principais modelos metodológicos do design na atualidade com potencial de influenciar processos educacionais, entre eles o metadesign, design thinking na educação e metodologia projetual. O objetivo desta abordagem é observar a similaridade entre estes conceitos, para ordenar e classificar com maior clareza, o que estes autores definem como macro-estrutura (metodologia) e ações e procedimentos pontuais (métodos e técnicas). Essa pesquisa foi importante na obtenção de base bibliográfica para configuração da metodologia projetual 'Projeto E' em modelo de ABP.

Já o quarto capítulo aborda a influência das tecnologias da informação e comunicação em processos de ABP. São apresentadas diferentes possibilidades de utilização das mesmas. Vão desde a obtenção de recursos e informações através de extensas bases de dados até a oferta de ambientes propícios à comunicação, discussão, reflexão, colaboração, planejamento, investigação e avaliação. Estão incluídos também neste escopo, dispositivos para investigação e aplicativos específicos para projeção, edição de conteúdos e elaboração de apresentações. Além disso, o capítulo discute sobre quão importante é, professores e alunos compreenderem as mudanças que o uso de TIC pode trazer para modelos convencionais de ABP.

O último capítulo da fundamentação apresenta os sistemas de recomendação, sua conceituação e o auxílio que podem oferecer aos alunos na exploração e investigação de conteúdo em um ambiente diversificado e densamente povoado de informações como a web.

Os procedimentos metodológicos são apresentados no quinto capítulo. A primeira seção corresponde à reconfiguração do 'Projeto E' para modelo de ABP. A segunda seção detalha o processo de desenvolvimento do sistema 'Projeto em Ação' e apresenta sua estrutura e as funcionalidades utilizadas no experimento prático. Antes de iniciar o experimento prático, foi realizada uma validação prévia do sistema através do uso do mesmo em uma disciplina de escopo projetual. Através da observação participante por parte do professor e de questionários respondidos pelos alunos, constatou-se a necessidade de melhorias na usabilidade de algumas funcionalidades do sistema. Esta validação é apresentada na terceira seção.

Na quarta seção é apresentada a configuração do experimento final da tese. Durante o estudo, o 'Projeto em Ação' foi utilizado por quatro professores e seus respectivos alunos, num total de cinco discentes, em disciplinas de projeto. Buscou-se compreender como a ferramenta proposta facilitou o processo de desenvolvimento de projetos. Ao término do experimento, os alunos responderam a um questionário e os professores foram entrevistados para obtenção de dados quali-quantitativos. O processo para a coleta de dados, análise e avaliação dos resultados são apresentados nesta seção.

2. APRENDIZAGEM BASEADA EM PROJETOS

A aprendizagem baseada em projeto (ABP) compõe a base educacional deste trabalho. Gonzalez (2004 p.53), interpreta a ABP como sendo um conjunto de tarefas planejadas para serem realizadas, em uma situação real ou simulada e com o objetivo de criar um serviço ou um produto único. Essas tarefas não devem ser isoladas e desconexas umas das outras, mas compor um fluxo necessário à execução do projeto. A composição deste fluxo é condicionada pela estratégia pedagógica utilizada pelo professor, pelas especificações do projeto e pelas características específicas do grupo. Desta forma, a ABP tende a se adaptar a diferentes circunstâncias.

Markham *et al* (2008), do *Buck Institute for Education* (BIE), destacam que, com o avanço das pesquisas em neurociências e em psicologia, foi possível compreender melhor os modelos cognitivos e comportamentais de aprendizagem. Evidenciou-se que cognição, ação e contextos de aprendizagem estão inseparavelmente relacionados: “Hoje sabemos que a aprendizagem é, em parte, uma atividade social; ela ocorre em um contexto de cultura, comunidade e de experiências anteriores” (MARKHAM *et al* 2008 p.17).

Com base nisso, a identificação e o estudo de modelos pedagógicos que consideram essa perspectiva, pode ser bastante coerente e oportuno para o processo de ensino e aprendizagem. Neste contexto, a ABP define-se como uma alternativa complementar em disciplinas com viés projetual, visto que sua abordagem é muito próxima a das tradicionais metodologias projetuais (MPs) utilizadas no ensino de projeto em design, como será apresentado nesta tese. Segundo Mergendoller *et al* (2006), quando se adota um modelo de aprendizagem como a ABP, as atribuições do professor levam-no a um perfil de gestor do processo e moderador das interações em sala de aula e fora dela, uma vez que a ABP extrapola os limites territoriais por ela impostos. Para Boss e Krauss (2007), projetar é uma tarefa que visa o futuro, ou seja, o professor investe em preparação e planejamento e depois coloca o controle na mão dos alunos para que eles invistam esforços na sua experiência de aprendizagem. Enquanto isso o professor torna-se um mediador, facilitador e guia. De acordo com os

autores a ABP é uma modalidade de aprendizagem impulsionada pelos alunos. Markham (2012) ainda enfatiza:

A aprendizagem baseada em projetos deveria ser vista como uma filosofia de ensino e aprendizagem ao invés de estratégia educacional. Ela é um diagrama ou quadro para como a educação será organizada no futuro, e esse campo foi enriquecido por muitas fontes nos últimos dez anos, enquanto mentes ao redor do mundo têm tentado visualizar como o aprendizado baseado na investigação pode suceder no desdobramento da era global (MARKHAM, 2012 p.10).

Mesmo que a ABP tenha se tornado cada vez mais popular e bem sucedida, Markham (2012) ressalta que existe um bom caminho a ser percorrido. Primeiramente, ela precisa se adaptar completamente às necessidades e aspirações globais das novas gerações. Além disso, “[...] os projetos ainda focam no ensino de conteúdo ao invés de acionar habilidades e o hábito da investigação. Os professores também são relutantes – ou não sabem como o fazer – em colocar o poder da aprendizagem nas mãos dos alunos” (MARKHAM, 2012 p.10).

Para Begay *et al* (2006), a aprendizagem interativa que ocorre na ABP está apoiada na premissa que os alunos aprendem melhor quando executam tarefas reais, ou seja, aplicam e vivenciam através de situações do mundo real. Complementando, Mergendoller *et al* (2006) destacam que a ABP constitui um modelo de ensino e aprendizagem, que por definição, envolve os alunos em sucessivas tarefas de elevada complexidade, incluindo planejamento e projeto, solução de problemas, tomada de decisão, podendo chegar ao desenvolvimento de artefatos, produtos ou serviços e a comunicação de resultados. De acordo com ele, embora muitas vezes, a ABP tenha como ponto de partida as lições e a discussão, neste modelo costuma-se enfatizar de igual ou maior importância, a aprendizagem em grupos de trabalho. Fica a cargo do aluno encontrar suas próprias fontes, conduzir suas investigações e definir suas respostas ao que lhe é demandado.

Por outro lado, Kiirschner, Sweller e Clark (2006), defendem que a orientação educacional deve ser direta² sobre os conceitos e procedimentos requeridos para uma disciplina em particular estarem em concordância com a arquitetura da cognição humana. Esta por sua vez, apresenta a memória de longo prazo como estrutura central. Isso se opõe a aprendizagem autônoma e com assessoramento mínimo, pois esta parece proceder sem referência às características da memória de trabalho, memória de longo prazo ou as relações complexas que ocorrem entre as duas. Para os autores, a resolução de problemas está nas habilidades oriundas da vasta experiência guardada na memória de longo prazo e permite rápida seleção e aplicação dos melhores procedimentos para resolução dos problemas.

Nós somos habilidosos em uma área porque nossa memória de longo prazo contém uma grande quantidade de informação abrangendo essa área. Essa informação nos permite reconhecer rapidamente as características da situação e nos indica, geralmente inconscientemente, o que fazer e quando fazer algo. Sem nosso grande armazenamento de informação na nossa memória de longo prazo nós seríamos incapazes de tudo, desde simples atos como atravessar uma rua a atividades complexas como jogar xadrez ou resolver problemas matemáticos. Assim, nossa memória de longo prazo incorpora uma base de conhecimento massivo que é central para todas as nossas atividades baseadas em cognição (KIIRSCHNER, SWELLER e CLARK, ,2006 p. 78).

Nem todos os defensores da ABP são favoráveis ao assessoramento mínimo. Mergendoller *et al* (2006), Boss e Krauss (2007) e Markham *et al* (2008) defendem o uso de ‘padrões de ação’ e a ‘avaliação contínua e progressiva’, conforme será apresentado em detalhes mais adiante. Os padrões de ação são caracterizados por estratégias bem estruturadas e que permitem o controle e a orientação de todo processo. As metodologias projetuais possuem função similar. Para Larmer e Mergendoller (2010), a estratégia pode ser enriquecida com a apresentação de exemplos práticos de como proceder. Já a avaliação contínua ou progressiva é

² “A **orientação educacional direta** provem informações que expliquem de maneira completa os conceitos e procedimentos que os alunos precisam aprender, bem como estratégias de apoio ao aprendizado que são compatíveis com a arquitetura de cognição humana. Aprender, por sua vez, é definido como uma alteração na memória de longo prazo. [...] A memória de longo prazo agora é vista como uma estrutura central e dominante da cognição humana” (KIIRSCHNER, SWELLER e CLARK, ,2006 p. 76).

constituída por constantes assessoramentos das atividades que estão sendo desenvolvidas. Possui caráter construtivo e permite que as equipes de projeto mantenham o foco, sintam-se seguras e que possam refinar e melhorar suas atividades toda vez que isso for necessário.

Mergendoller *et al* (2006) destacam que outro objetivo da ABP está relacionado com o desenvolvimento da capacidade de auto-gestão dos alunos. Para isso, o professor deve orientar os alunos de forma eficaz através de um criterioso planejamento e gestão de atividades. Quando a ABP é bem executada, através de um planejamento cuidadoso e organização das atividades, do estabelecimento de expectativas de aprendizagem, de procedimentos ordenados em sala de aula e com auxílio e utilização de múltiplos recursos, incluindo ferramentas e dispositivos tecnológicos, é possível estabelecer uma cultura que valoriza aprendizagem através do empenho, a autogestão, auto-direção e auto-avaliação por parte dos alunos (MERGENDOLLER *et al*, 2006).

Segundo Gonzalez (2004) a ABP desenvolve “a independência e responsabilidade, além da prática social e modos democráticos de comportamento. É um modelo academicamente rigoroso e demonstra que construção de conhecimento é um processo dinâmico, complexo e contínuo” (GONZALEZ, 2004, p.53). Milentijevic *et al* (2006) alertam que professores podem, por inexperiência, abordar a ABP de forma menos estruturada do que a tradicional aprendizagem em sala de aula. Os autores explicitam que trabalhar em circunstâncias pouco estruturadas pode dificultar a identificação do fluxo que compõe as fases projetuais. A dificuldade do professor estaria em observar e controlar os níveis de colaboração entre os membros das equipes, o que conduziria à falta de clareza na orientação individualizada e também no processo avaliativo num todo. Desta forma, Milentijevic *et al* (2006), enfatizam que a “organização e o planejamento de um curso baseados em ABP é, na maioria dos casos, uma tarefa desafiadora para os professores orientadores, devido ao fato de escopos projetuais apresentarem, em muitos casos, grande complexidade e exigirem elevada atenção na supervisão”. Portanto, para os autores, a utilização de aplicativos para gerenciamento, comunicação e produção colaborativa (síncrona ou assíncrona) pode

ser de grande valia na gestão acadêmica da ABP e também da avaliação do processo de aprendizagem.

De acordo com Markham *et al* (2008), a ABP usa uma abordagem construtivista. Segundo ele, os alunos constroem seu próprio entendimento e conhecimento das coisas através da interação com o objeto real e também com seus pares e outras pessoas por meio da reflexão. A aprendizagem ocorre de modo ativo, conduzida por experimentos e resolução de problemas reais. É centralizada nos alunos e tem o professor como mediador desse processo. Geralmente, os alunos trabalham em grupos, de forma colaborativa, buscando diversas fontes de informação e fazendo descobertas. Milentijevic *et al* (2006) e Markham *et al* (2008) acreditam que pedagogia construtivista da ABP é capaz de proporcionar uma aprendizagem consistente. Segundo os autores, de certo modo, ela exige o envolvimento e a comunicação ativa, o controle e a responsabilidade pelas ações e o entendimento concreto de todos os detalhes envolvidos nas tarefas, características da investigação ativa e da compreensão sistêmica³ da ABP.

Para Thomas (2000, p.3) são cinco os critérios que configuram a ABP: centralidade, questão intrigante, investigações construtivas, autonomia, e realismo. Complementando, Larmer e Mergendoller (2010) apresentam oito elementos essenciais para definir e estruturar um modelo de ABP. Segundo eles, para que um projeto seja significativo, ele precisa cumprir dois critérios: Primeiramente, os alunos devem compreendê-lo como algo significativo para eles, através de tarefas que despertem seu interesse e que os motivem a praticar e interagir. Em segundo lugar, projetos devem cumprir uma função educativa. Para que a ABP seja significativa em ambos os critérios, ela necessita ser coerentemente concebida e corretamente implementada. Larmer e Mergendoller (2010) defendem (1) que o conteúdo seja significativo; (2) que o aluno tenha a necessidade de saber; (3) que exista uma questão norteadora ou questão de condução, (4) que o aluno tenha voz e opção de escolha; (6) que o aluno possa desenvolver habilidades superiores (MOURSUND, 2004), também

³ Uma tarefa faz parte de um todo e ela só é inteiramente compreendida se o contexto estiver elucidado. Para Cunha (2006), enquanto pensar analiticamente é descobrir algo para depois compreendê-lo, pensar sistemicamente é colocá-lo em um contexto maior. Isso leva o indivíduo a conhecer ou reconhecer mudanças reais ou potenciais e a perceber o mundo através dos sistemas interconectados, o que o habilita a entender e trabalhar com situações complexas e estruturas dinâmicas.

conhecidas como habilidades do século 21, conforme será apresentado mais adiante; (7) que exista feedback e revisão através do monitoramento do processo e (8) que os Produtos possam ser apresentados publicamente.

2.1. As características da aprendizagem baseada em projetos

De maneira semelhante, a Intel® Educar (2010) aponta doze características intrínsecas da ABP que a fundamentam como um modelo de aprendizagem. A seguir elas serão apresentadas com oportunas complementações de diferentes autores, incluindo os detalhamentos das questões de Larmer e Mergendoller (2010) acima apresentadas, de acordo com a complementação e semelhança que as mesmas possuem com as características classificadas pela Intel® Educar.

a. Aprendizagem centralizada no aluno.

Pelo fato de considerarem os projetos relevantes, o que gera interesse, os alunos são motivados a aprender com autonomia. “A ABP é um modo de trabalhar com os alunos à medida que eles descobrem mais sobre si e sobre o mundo, e isso proporciona satisfação profissional” (MARKHAM *et al*, 2008 p.21). Além disso, os autores enfatizam que é necessário reconhecer nos alunos o ‘impulso a aprender’, sua capacidade de realizar trabalhos importantes e sua necessidade de serem levados a sério, colocando-os no centro do processo de aprendizagem. Para Larmer e Mergendoller (2010), é muito importante que os alunos possam expor suas opiniões e fazer escolhas. Eles podem escolher o tema dentro de uma questão norteadora, podem estabelecer a forma como irão projetar, desenvolver e apresentar seus produtos. Podem escolher também os recursos e como vão estruturar seu tempo. Além disso, segundo os autores, podem até mesmo escolher a questão norteadora. Em contrapartida, os orientadores têm a possibilidade oferecer um número restrito de opções para que os alunos não fiquem sobrecarregados de opções.

De acordo com Larmer e Mergendoller (2010), um projeto pode ser lançado com “um evento de entrada” que envolva o interesse dos alunos. Pode ser um vídeo, uma palestra, uma visita orientada, a configuração de um cenário, etc.

Muitos alunos não conseguem atribuir sentido ao trabalho escolar, não compreendem a necessidade de saber o que está sendo ensinado pois não veem relação direta com sua realidade. Desta forma, tornam-se desmotivados, ‘devem’ aprender algo que vão precisar mais tarde, no próximo curso, ou porque ‘vai cair na prova’. Um projeto convincente convida o aluno a enfrentar um desafio relevante (LARMER e MERGENDOLLER, 2010 p.54).

Um processo de ABP requer sempre uma questão de condução ou questão norteadora (SCHWALM e TYLEK, 2012; LARMER e MERGENDOLLER, 2010; MARKHAM *et al*, 2009; MERGENDOLLER *et al*, 2006). Esta pode ser compreendida como uma pergunta motriz que define a extensão do projeto, relativa ao processo, ao período e ao grau de envolvimento dos alunos na realização das tarefas e também ao uso de recursos tecnológicos e ferramentas interativas. A questão de condução, segundo os autores, deverá privilegiar o enfoque interdisciplinar e o aspecto investigativo, e deve ser autêntica e relevante aos alunos. É um tipo de pergunta que permite aos alunos definirem investigações de caráter individualizado, orientando suas próprias decisões de aprendizagem e também decisões relativas ao que será projetado e de que maneira isso será feito. Para Larmer e Mergendoller (2010), ela deve ser provocativa, aberta e diretamente ligada ao conteúdo que o professor gostaria que os alunos aprendessem. “Um projeto de sucesso comunica-se com os interesses dos alunos de uma forma concreta e significativa, incentivando-os a ver a aplicabilidade no mundo real dos conceitos que estão aprendendo” (SCHWALM E TYLEK, 2012 p.2). Os autores complementam dizendo que a ABP configura grande importância às atividades discentes cotidianas, de maneira a proporcionar maior empolgação e uma perspectiva mais ampla, pois confere ao trabalho um sentido concreto, uma razão e uma perspectiva através do envolvimento que a questão de condução pode acarretar. “Uma boa questão norteadora, em linguagem clara e atraente, captura o coração do projeto e oferece aos alunos um senso de propósito e um desafio” (LARMER e MERGENDOLLER, 2010). Segundo eles, a questão pode ser abstrata (ex.: Quando a guerra é justificada?), concreta (ex.: é seguro beber a água considerada não potável?)

ou focada na resolução de um problema (ex.: podemos melhorar a interface de determinado dispositivo para que idosos possam utilizá-lo com maior facilidade?). Na metodologia projetual, conforme será abordado mais adiante, Meurer e Szabluk (2012) chamam a primeira atividade da etapa de Estratégia de 'Contextualização' e é nela que se estabelece a questão de condução de um projeto de design. Nesta atividade, entre outros, podem ser encontradas as questões projetuais (O que? Por que? Como? Para quem?) definidas por Bonsiepe (1984), onde a resposta para todas define o escopo do projeto.

b. Autonomia com responsabilidade.

Entende-se por autonomia a capacidade que o aluno tem em organizar e desenvolver seus projetos com relativa independência do seu professor orientador. Para isso ele terá a responsabilidade de administrar bem o tempo que dedica ao aprendizado e segurança para escolher coerentemente as informações e conteúdos aos quais irá recorrer e conseqüentemente, utilizar. Para Freire (1996), a autonomia depende da liberdade que o aluno possui para construir e reconstruir o que é ensinado a ele. Segundo Dantas e Campos (2006), para que ocorra uma ação autônoma é preciso deixar o aluno consciente de que poderá tomar decisões acerca de seu projeto e isso implica em responsabilidade e proatividade. Para os autores, estabelecer acordos de confiança com as equipes permite que a comunicação seja mais aberta e respeitosa, pois acordos definem responsabilidades para ambas as partes: de um lado a orientação, a mediação e a avaliação do professor e do outro, a execução das atividades por parte das equipes.

Num processo de ABP, espera-se que os alunos ajam de forma mais proativa e sejam menos dependentes do professor. Isso os torna mais capacitados a monitorar sua aprendizagem. Quanto maior a autonomia dos alunos, mais fácil é interação e colaboração. Segundo Markham *et al* (2008 p.29) "a autonomia dos alunos é uma das marcas da ABP, [...] Antes de planejar seu projeto, pense sobre o grau de envolvimento que você deseja que seus alunos tenham com sua formulação e que grau de autonomia eles terão para realizar as atividades do projeto". Para Boss e Krauss (2007) no caso da ABP, os alunos investigam questões em aberto e aplicam seu conhecimento

para produzir produtos autênticos. Projetos geralmente permitem que o aluno faça suas próprias escolhas, ajustando o cenário para uma aprendizagem ativa e através do trabalho em equipe.

c. Descoberta, aplicação e demonstração.

Aprendem através da exploração, aplicam o que aprenderam e demonstram seus conhecimentos através de entregas e apresentações regulares. Mas para que ocorra a descoberta aprofundada, é preciso, conforme Markham *et al* (2008 p.18), que as questões projetuais sejam relevantes, autênticas e provocativas.

d. Avaliação contínua e progressiva.

A avaliação ocorre constantemente durante o projeto e é feita pelo professor, alunos e pelos próprios colegas. Boss e Krauss (2007) destacam que um projeto complexo requer variados métodos avaliativos, de caráter formal e informal. Os autores apresentam cinco categorias de avaliação que abrangem: (1) monitorar através de listas de verificação, inventários, partes ou a totalidade do projeto, (2) observar, assistir e escutar o que os alunos tem a dizer, (3) interagir perguntando para incentivar os alunos a pensar mais profundamente, (4) analisar e colecionar artefatos do aprendizado do aluno e (5) relatar e compartilhar dados de performance com os alunos, seus pais e outros.

Para Markham *et al* (2008), a avaliação deve ser baseada em desempenho e apresentar desafios rigorosos para comunicar altas expectativas. Já para Larmer e Mergendoller (2010), o *feedback* e a revisão através do monitoramento do processo de desenvolvimento dos produtos é crucial. Todo material que tiver sido desenvolvido (anotações de pesquisa, rascunhos e planos de ação) pelas equipes pode ser instrumento de monitoramento e avaliação do progresso da equipe. Segundo os autores, o processo de revisão e resposta durante um projeto pode trazer maior significado para a aprendizagem, pois enfatiza que a geração de resultados de qualidade é um importante propósito do empreendimento. Por outro lado, segundo eles, é preciso que os alunos assimilem que na maioria dos casos, os resultados podem

não possuir a qualidade desejada já na primeira tentativa e por esta razão, consideram a revisão e o assessoramento frequente necessário para a manutenção e melhoria da qualidade do processo projetual. Para complementar Larmer e Mergendoller (2010), Moursund (2004) defende que, pela sua importância no processo, os alunos devem poder selecionar áreas de conteúdo e escolher os temas dos projetos que irão realizar. Porém, o professor deve certificar-se de que os alunos compreendam o que e a importância do que estão fazendo. Para isso, segundo ele, os estudantes também podem ajudar a estabelecer e avaliar alguns objetivos e métodos de avaliação que irão usar. Estas características da aprendizagem por projeto, de centrar-se na aprendizagem, contribuem para que o aluno se motive e se comprometa ativamente. O êxito da Aprendizagem por Projeto requer um alto nível de compromisso e motivação interna” (MOURSUND, 2004 p. 7).

Meurer e Szabluk (2012) defendem que as equipes desenvolvam um relatório de projeto para que o processo projetual possa ser revisado e avaliado pelo professor, pelos colegas e pelos próprios membros da equipe. Os autores destacam que a principal função do relatório está no fato de os próprios alunos poderem observar o seu processo criativo e a evolução do mesmo. Basicamente, é neste relatório que a equipe descreve e apresenta todos os métodos e técnicas de planejamento e geração de alternativas que foram utilizadas no desenvolvimento do projeto. Por se tratar de um importante recurso para avaliação, acompanhamento e *feedback* projetual, a geração automática de relatório foi considerado funcionalidade compulsório do sistema ‘Projeto Em Ação’, detalhado no capítulo 6.

Complementando, Larmer e Mergendoller (2010) ressaltam que é importante que os produtos resultantes dos projetos possam ser apresentados publicamente para a escola, para os colegas, pais e pessoas interessadas ou que de alguma forma estiveram envolvidas no projeto, seja pela atuação direta ou indireta. De acordo com eles, nas apresentações abertas, os alunos podem perguntar e refletir sobre como eles executaram seu projeto. Além disso, podem refletir acerca de possíveis novos passos, sobre conhecimentos adquiridos e habilidades desenvolvidas.

Atividades escolares são mais significativas quando não são feitas somente para o professor em forma de teste. Quando os alunos apresentam seus trabalhos para um público real, eles se preocupam mais com a qualidade e com a autenticidade. Eles podem replicar tipos de tarefas feitas por profissionais, ou ainda, podem criar produtos reais que as pessoas possam usar fora do ambiente escolar (LARMER e MERGENDOLLER, 2010 p.54).

Broin e Raftery (2011) destacam a importância de se fechar um ciclo através de apresentação pública de todos os projetos para que os alunos possam exercitar a síntese durante a preparação do material a ser apresentado e refletir através da discussão aberta com seus colegas a cerca do que aprenderam. Este evento pode ser utilizado pelo professor para avaliar o domínio dos alunos sobre os conceitos aprendidos durante o projeto.

e. Colaboração.

A colaboração é bastante pesquisada na educação e diversos autores desenvolveram suas teorias com enfoque nela. Vygotsky é uma grande referência entre eles. Como se trata de uma característica da ABP que, somada a outras, faz parte do escopo secundário deste estudo, não será apresentada uma visão mais aprofundada sobre o tema.

Para Vygotsky (1991), o curso do desenvolvimento intelecto-cognitivo inicia-se no social e direciona-se para o individual. Segundo o educador, ao solucionarem problemas através de técnicas e processos que possibilitem a ação em grupo, os alunos estão aptos a desenvolver sua capacidade de raciocínio e a construção conjunta do conhecimento. Tais técnicas e processos podem envolver negociações, jogos, compartilhamento de materiais e objetos, modelagem tridimensional, desenho de esquemas gráficos, grupos de leitura e diálogo, entre outros. De acordo com Boss e Krauss (2007), a condição básica para que exista colaboração se constitui através do respeito, da honestidade, da confiança e na valorização das pessoas envolvidas no processo. Em ABP, as atividades ocorrem em equipes e as mesmas colaboram e interagem constantemente entre si e com diferentes pessoas. Para Gonzalez (2004), é um processo de aprendizagem que acontece por meio da ação, da interação no grupo

e da integração de conhecimentos de diferentes áreas. Isto é, que o aluno aprenda fazendo, interagindo e utilizando tudo o anteriormente aprendido. Markham *et al* (2008 p.22) complementam destacando que se trata de um processo de criação conjunta que envolve investigação, diálogo e construção de habilidades à medida que o projeto avança. Já para Milentijevic *et al* (2006) defendem que a colaboração deve ser compreendida como conjunto de processos em que professores, alunos e inclusive, pessoas externas envolvidas no processo, trabalham efetivamente juntas, compartilhando experiências. Os autores destacam que colaboração é diferente de cooperação. Esta última pressupõe a prática do trabalho (não necessariamente colaborativo) em prol de objetivos comuns. Ressaltam que a cooperação e a colaboração são contrárias a competição pois acontecem através da partilha altruísta. Para Badia e Garcia (2006), a colaboração entre alunos deve ser o resultado da existência de objetivos de equipe, superando a dimensão individual.

f. Tomada de decisão conjunta.

Mediados pelo professor, os alunos participam da tomada de decisões sobre o projeto e aplicam a habilidade de tomada de decisão sobre seu próprio trabalho. Para Larmer e Mergendoller (2010), é importante que a opinião do professor acerca de determinado tema esteja baseado em conhecimentos e conceitos que sejam significantes para a vida e os interesses dos alunos. Para isso, é importante ouvir os alunos com o propósito de que revelem suas expectativas.

g. Habilidade do século XXI.

Projetos podem estimular os alunos a comunicar-se melhor, analisar circunstâncias adversas, investigar para definir com maior propriedade seus argumentos, colaborar com seus pares e pensar criticamente para propor soluções inovadoras. Markham *et al* (2008) apontam para a utilização de ferramentas e habilidades essenciais, incluindo tecnologia para aprendizagem, autogestão e planejamento projetual. Schwalm e Tylek (2012) defendem estas características como sendo 'habilidades de pensamento superior', apontando também a predisposição à

colaboração e maior disposição à comunicação, demonstrando melhor capacidade dos alunos de argumentar com clareza.

Psicologistas cognitivos limitam o pensamento crítico a processos de alta ordem, ligados ao cérebro, que podem ser ensinados isoladamente. Mas pesquisas recentes indicam que o pensamento crítico se apoia em uma mistura de atributos, incluindo hábitos, atitudes e abertura emocional; estratégias de pensamento, conhecimento prévio, conhecimento conceitual e critério de julgamento. Tudo isso pode ser aprendido – sinergicamente – através de projetos bem desenhados que desafiem os alunos a resolver problemas significativos. A lição para a educação do século XXI é que o pensamento crítico não pode ser ensinado como uma habilidade isolada (MARKHAM 2012 p.15).

Para Moursund (2004), por definição, a ABP preocupa-se em ajudar os estudantes a desenvolver e habilidades básicas bem como aprender a resolver problemas e executar tarefas complexas. É uma ação cíclica e evolutiva. Ou seja, quanto mais os alunos estiverem envolvidos em projetos, mais construirão conhecimento e desenvolverão habilidades. Boss e Krauss (2007) identificam a ABP como uma ação cumulativa, ou seja, experiências aprendidas consolidam e efetivam ações futuras do mesmo gênero.

Você também pode esperar que o esforço que está colocando agora resultará em eficiência no futuro. Se você cria um projeto bem sucedido, as chances são de você usar isso novamente depois. É um processo cumulativo: o que você aprende de cada projeto informa o próximo. Criar novos projetos é como construir sua livreria na sala de aula. É um recurso que fica melhor ainda com o passar do tempo (BOSS e KRAUSS 2007 p.15).

Ainda para Moursund (2004), os termos ‘ordem elementar’ e/ou ‘ordem superior’ aplicam-se frequentemente ao conhecimento e às habilidades que são básicas para alcançar estes objetivos educacionais. E para que isso aconteça, os alunos devem possuir um entendimento claro das metas e da evolução do projeto através da elaboração, planejamento e execução. Desta forma, é importante ressaltar que a maior atenção da avaliação deve estar voltada para o processo, pois é nele que ocorre, fundamentalmente, a maior parte da aprendizagem. Para Badia e García (2006) é importante valorizar tanto o processo como o resultado da aprendizagem do aluno.

"O resultado do trabalho fornece ao avaliador o critério para qualificar, porém é o processo que ilustra as aprendizagens obtidas, as metas alcançadas e os benefícios em longo-prazo." (BADIA e GARCÍA, 2006 p.49).

Na figura 2 pode-se observar uma síntese do que Moursund (2004), Markham *et al* (2008), Schwalm e Tylek (2012) e Markham (2012) caracterizam como o processo de construção de conhecimento e desenvolvimento de habilidades.

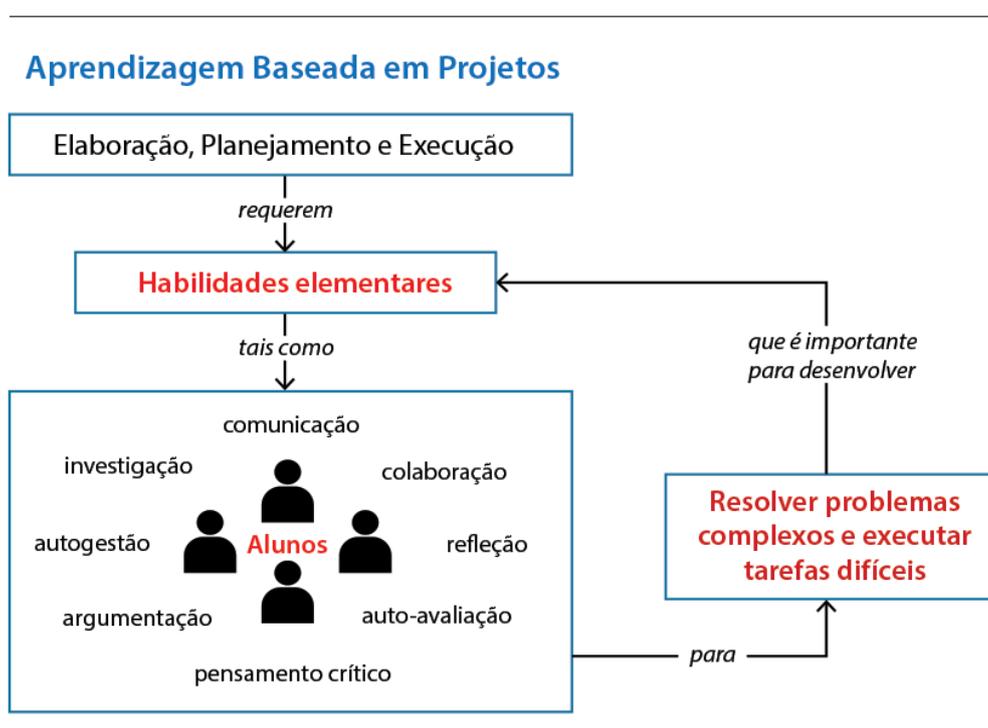


Figura 2 - Processo de construção de conhecimento e desenvolvimento de habilidades.

Fonte: Elaborada pelo autor com base em Moursund (2004), Markham *et al* (2008), Schwalm e Tylek (2012) e Markham (2012).

Larmer e Mergendoller (2010) defendem que é possível desenvolver estas habilidades por frequentes oportunidades onde alunos avaliam uns aos outros e a si mesmos. Para isso, é necessário que sejam motivados ao pensamento crítico, à comunicação entre seus pares e com os que estiverem do lado de fora e a colaboração mútua. Os autores consideram importante que eles tenham acesso às ferramentas tecnológicas que possam dar suporte a essas habilidades.

Em relação ao design, a Câmara de Educação Superior do Conselho Nacional de Educação publicou em março de 2004, a Resolução Nº 5 que aprova as 'Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Design'. No quarto artigo, são listadas as competências⁴ e habilidades a serem desenvolvidas na formação profissional dos futuros designers, a saber:

I - capacidade criativa para propor soluções inovadoras, utilizando domínio de técnicas e de processo de criação;

II - capacidade para o domínio de linguagem própria expressando conceitos e soluções, em seus projetos, de acordo com as diversas técnicas de expressão e reprodução visual;

III – capacidade de interagir com especialistas de outras áreas de modo a utilizar conhecimentos diversos e atuar em equipes interdisciplinares na elaboração e execução de pesquisas e projetos;

IV - visão sistêmica de projeto, manifestando capacidade de conceituá-lo a partir da combinação adequada de diversos componentes materiais e imateriais, processos de fabricação, aspectos econômicos, psicológicos e sociológicos do produto;

V - domínio das diferentes etapas do desenvolvimento de um projeto, a saber: definição de objetivos, técnicas de coleta e de tratamento de dados, geração e avaliação de alternativas, configuração de solução e comunicação de resultados;

VI - conhecimento do setor produtivo de sua especialização, revelando sólida visão setorial, relacionado ao mercado, materiais, processos produtivos e tecnologias abrangendo mobiliário, confecção, calçados, jóias, cerâmicas, embalagens, artefatos de qualquer natureza, traços culturais da sociedade, softwares e outras manifestações regionais;

VII - domínio de gerência de produção, incluindo qualidade, produtividade, arranjo físico de fábrica, estoques, custos e investimentos, além da administração de recursos humanos para a produção;

⁴ Primeiramente empregado na área profissional, o conceito de competência migrou para educação sistemática. "A competência [...] deve identificar o que qualquer pessoa necessita para responder aos problemas aos quais será exposta ao longo da vida. Portanto, a competência consistirá na intervenção eficaz nos diferentes âmbitos da vida, mediante ações nas quais se mobilizam, ao mesmo tempo e de maneira inter-relacionada, componentes atitudinais, procedimentais e conceituais", (ZABALA E ARNAU, 2010 p.11 -13).

VIII - visão histórica e prospectiva, centrada nos aspectos sócio-econômicos e culturais, revelando consciência das implicações econômicas, sociais, antropológicas, ambientais, estéticas e éticas de sua atividade⁵.

Analisando as competências e habilidades definidas pela Câmara de Educação Superior, é possível perceber que são praticamente todas 'habilidades de pensamento superior' (SCHWALM e TYLEK, 2012), uma vez que requerem pensamento crítico associado a estratégias de planejamento e investigação, conhecimento conceitual apurado e criteriosa tomada de decisão para desenvolver produtos que possam atender as necessidades do usuário. Segundo Zabala e Arnau (2010 p.13), desenvolver competências "implica utilizar formas de ensino consistentes para responder a situações de conflitos e problemas relacionados à vida real, e um complexo processo de construção pessoal que utilize exercícios de progressiva dificuldade e ajuda eventual, respeitando as características de cada aluno". Considerando os dizeres de Zabala e Arnau e as características da ABP apresentadas nesse capítulo, é possível observar que mesmas constituem um modelo de ensino potencialmente capaz de desenvolver competências e habilidades em alunos de design.

h. Estratégias de ensino diversas

Para Milentijevic *et al* (2006), professor pode usar estratégias educacionais de amplo espectro para mobilizar todos os alunos. Além disso, os projetos adquirem maior importância se abordados de maneira interdisciplinar ou até mesmo transdisciplinar. Segundo os autores, a ABP incentiva a interdisciplinaridade, através de trabalhos em grupo e de comunicação entre os alunos, entre as equipes e até entre alunos terceiros. Desta forma, questões pertinentes do ensino podem ser aplicadas em diversos temas de interesse do aluno, o que desenvolve e incentiva a capacidade do mesmo em aprender a aprender (metacognição⁶), conforme Neves (2009) e Gonzalez

⁵ DIRETRIZES Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Design'. Disponível em http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/rces05_04.pdf. Acessado em 10/08/2014.

⁶ Segundo Andretta *et al* (2010), metacognição é um processamento da informação para aumentar a cognição, onde a "mente é um 'sistema' cognitivo pelo qual se interage com o meio e nesse processo ocorre monitoração, autorregulação e potencialização do próprio 'sistema'. [...] A metacognição ou gerenciamento de metas, na perspectiva cognitiva do processamento da informação, coordena e monitora as atividades mentais".

(2004). Mariotti (2000) destaca a transdisciplinaridade⁷ como sendo um sistema total, onde são eliminadas por completo as fronteiras entre as disciplinas. Para ele, as diferenças que existem entre elas é o que mantém a tensão criativa necessária para o progressivo aparecimento de novas ideias e práticas através da geração dos conhecimentos colaborativos. Segundo ele, é preciso abrir as fronteiras entre elas para que o fluxo de informações corra livremente. “Tanto quanto possível, livres das restrições impostas pelos juízes de valor, os saberes transitariam de uma disciplina para outra, enriquecendo-as e enriquecendo-se a cada ciclo”. (MARIOTTI, 2000 p.91).

i. Investigação de longo prazo.

Os alunos se empenham em estudos aprofundados em um tópico aberto. Para Thomas (2000), projetos são compostos por múltiplas atividades, organizadas de tal maneira a solucionar desafios muitas vezes complexos. Por isso envolve alunos de design em ações investigativas e autônomas por extensos períodos de tempo para culminar produtos ou serviços realísticos. Portanto, o desenvolvimento de projetos pressupõe o uso recursos metodológico que estabeleça critérios de estruturação e execução ordenada de atividades que visam alcançar determinado objetivo. Introduce-se assim um processo que pode durar um semestre inteiro. Schwalm e Tylek (2012) apontam a experiência do NIOST⁸ na cidade de Philadelphia, onde os prazos dos projetos são definidos de acordo com o nível. Para as séries iniciais indicam projetos com duração de 3 a 5 semanas. Nas séries intermediárias, de 4 a 6 semanas e para o ensino médio, os projetos são mais extensos, com duração de 4 a 10 semanas. Todos os estágios possuem uma dedicação semanal de 3 a 4 horas. Já nas disciplinas de projeto

⁷“A transdisciplinaridade envolve elos de ligação entre as disciplinas, os espaços de conhecimento que consubstanciam esses elos, ultrapassando-as com o objetivo de construir um conhecimento integral, unificado e significativo. [...] envolve uma atitude vinculada à complexidade, ou seja, à disposição e à capacidade de posicionar-se ativamente perante os diversos níveis da realidade. Por isso mesmo a transdisciplinaridade se sustenta no reconhecimento da existência desses diferentes níveis, onde a lógica da não-contradição pode ser superada em favor da complexidade” (ROCHA, BASSO e BORGES, 2009 p.36).

⁸ National Institute on Out-of-School Time. Disponível em <http://www.niost.org/>. Acessado em 14/09/2012.

nos cursos de design no Brasil (ensino superior), boa parte dos projetos são semestrais, ou seja, de 15 a 18 semanas, com dedicação de 4 a 6 horas aulas semanais⁹.

j. Baseados em padrões de ação.

Padrões e modelos definem estratégias que orientam os alunos em relação às ações e conteúdos importantes e de seu interesse. Segundo Markham *et al* (2008), o *Buck Institute for Education* (BIE) utiliza a ABP baseada em padrões, pois num processo de longo prazo é fundamental estabelecer uma estratégia de ação através de uma configuração de etapas e atividades a serem cumpridas para que o objetivo do projeto seja alcançado. Essa característica coloca o professor na posição de estrategista, visto que sua atuação como orientador, motivador, observador e avaliador é evidenciada.

Nas disciplinas de projeto dos cursos de design, professores costumam adotar alguma metodologia ou métodos e técnicas de desenvolvimento de produto, ou até mesmo fazer uma mescla de propostas de diferentes autores para definir uma estratégia de projeção (VASSÃO, 2010). Existe uma variação bastante significativa nas nomenclaturas adotadas. Desde processo projetual a processo criativo, de metódica processual a metodologia projetual. Neste trabalho serão utilizadas a denominação 'metodologia projetual' e, como sinônimo, 'processo criativo' (MEURER e SZABLUK, 2012). Para Vassão (2010), uma metodologia projetual não pode ser caracterizada como padrão ou um passo-a-passo preciso para se alcançar um objeto. Segundo o autor, ela deve ser capaz de oferecer uma macroestrutura heurística que permite que diferentes técnicas e processos possam ser escolhidos e usados em diferentes estágios do processo criativo. Isso permite que se possa definir, com certa clareza, uma estratégia através de um planejamento prévio com vistas a obter êxito no processo. Desta forma, nesta tese em específico, o papel dos padrões será assumido pela metodologia projetual, mais especificamente pelo 'Projeto E', proposto por Meurer e Szabluk (2012) e terá sua adaptação a esse estudo descrita no capítulo seis.

⁹ CNE - Conselho Nacional de Educação. Disponível em <http://portal.mec.gov.br/>. Acessado em 12/10/2013.

k. Conexões com a realidade.

Os alunos são engajados em tarefas reais e em contexto que pode ser extraclasse. Para Thomas (2000,), os projetos devem ser realísticos e não acadêmicos. Eles “agregam características que passam a percepção de autenticidade aos alunos. [...] Essas características podem incluir o tópico, as tarefas e os papéis que os estudantes exercem, no contexto em que o trabalho do projeto é realizado, os colaboradores que trabalham com os estudantes no projeto, os produtos que são produzidos, o público dos projetos de produtos, ou o critério pelo qual os produtos ou performances são julgados. [...] ABP incorpora questões e soluções que possuem o potencial de serem implementadas” (THOMAS, 2000 p.4). Da mesma forma, para Larmer e Mergendoller (2010), o estudante deve poder questionar e inovar através de investigações reais que se iniciam nas dúvidas que uma questão norteadora possa gerar.

Na investigação real, os alunos seguem uma trilha que começa com as suas próprias questões e os levam a buscar recursos que possam oferecer respostas e em última análise, podem gerar novas perguntas, fazer com que testem suas ideias e tirem suas próprias conclusões. [...] Com a investigação real vem a inovação – uma nova resposta a uma pergunta norteadora, um novo produto, uma nova solução para um problema (LARMER e MERGENDOLLER, 2010 p.54).

Para Larmer e Mergendoller (2010 p.55), “a cultura da sala de aula deve valorizar o questionamento, hipóteses e a abertura para novas ideias e perspectivas”. Cabe ao professor orientar os alunos para que organizem suas listas de perguntas logo após o evento de entrada e que se concentrem na descoberta de novas percepções.

l. Reflexão.

Os alunos refletem sobre sua aprendizagem ao longo do trabalho com projetos e com isso ideias são reveladas. Como sendo uma habilidade elementar (Moursund, 2004) ou uma habilidade do século XXI, ela está diretamente relacionada, principalmente com o pensamento crítico, com a investigação, com a colaboração, com a avaliação e o uso apropriado da TIC. Considerando este ponto de vista, ela faz

parte de todos os elementos e características que a Intel® Educar (2010) e Larmer e Mergendoller (2010) identificaram na ABP.

2.2. Os desafios da aprendizagem baseada em projetos

Embora uma grande parte dos autores concordarem que a aprendizagem baseada em projetos traga muitos benefícios, sua implantação pode dar origem a certas dificuldades. Broin e Raftery (2011) citam três: (1) Como os projetos são realizados em longos períodos, a maior parte desse tempo ocorre fora da sala de aula, ou seja, os alunos do terceiro grau muitas vezes encontram obstáculos físicos e temporais para reunir suas equipes. (2) Também relacionado ao período extraclasse e o tempo limitado disponível em classe, pode ser problemático para o professor monitorar o progresso todos os projetos. (3) Como a ABP pressupõe atividades em equipes, torna-se, de certa forma, complicado avaliar a contribuição e a aprendizagem de cada aluno individualmente. Para Badia e García (2006 p.49), a adoção da ABP “vai depender também dos diferentes tipos de alunos, da cultura de aprendizagem em que se desenvolveram e dos parâmetros nos quais estão acostumados a serem avaliados”.

Alunos novatos raramente tem um conhecimento prévio do tema, dos procedimentos e de suas necessidades, acabam executando as tarefas complexas de forma superficial. Utilizam estratégias pouco sofisticadas, não explanam objetivos ambiciosos e são muito conformistas com o resultado (BADIA e GARCÍA, 2006 p.49).

De acordo com Boss e Krauss (2007), pelo fato de a ABP se tratar de um processo de longa duração, é preciso ficar muito atento aos resultados de aprendizagem. “Se um projeto é demorado e longo e não alcança os objetivos esperados, não vale a pena investir o tempo dos seus alunos nele – ou o seu. Um projeto deve ser do tamanho exato para o que vai realizar” (BOSS e KRAUSS, 2007 p.92). Se todos os projetos das equipes forem muito similares e com o conteúdo dos textos facilmente encontrados em qualquer referência, pode ser um indicativo de aprendizagem deficitária e, portanto, providências são necessárias. Para os autores, em

síntese, os bons projetos compartilham as seguintes qualidades: (1) devem ser livremente desenhados e com possibilidade de oferecer diferentes caminhos de aprendizagem, (2) possibilitam que os alunos construam seus próprios significados, (3) possuem uma pergunta norteadora que conduz a outras perguntas, estimulando os alunos a respondê-las através da investigação, (4) capturam o interesse dos alunos através de experiências reais ou simuladas, (5) são interdisciplinares, (6) extrapolam os limites da escola e podem envolver outras pessoas, (7) primam pela investigação ampla e aprofundada em fontes primárias, (8) possuem características sócio-interacionistas, ou seja, os alunos aprendem interagindo entre si e com os outros, (9) alunos trabalham com especialistas em investigação, no caso, seus orientadores, (10) desenvolvem as habilidades do século XXI, tais como comunicação, gestão de projeto e uso da tecnologia e disposição para o aprendizado, incluindo persistência, controle de riscos, confiança, resiliência, auto reflexão e colaboração e (11) os alunos aprende na prática.

2.3. Considerações sobre o capítulo

As diversas características definidas pelos autores acima são de largo espectro e conseguem descrever com considerável amplitude a maior parte dos aspectos da ABP. Porém, pôde-se observar que não existe uma preocupação em organizar o que é processo de ABP propriamente dito e o que são conhecimentos, habilidades e atitudes (competências) envolvidas tanto pelos alunos e quanto pelos professores. Em outras palavras, a forma como os autores expõem seus conceitos e ideias é, de certa forma, despreocupada em definir uma classificação que identifique e distinga características funcionais e estruturais de atribuições, atuação e papéis.

Desta forma, elaborou-se a figura 3 para sintetizar as características da ABP (parte superior) e quais seriam as competências que podem ser desenvolvidas por meio do emprego da mesma como uma estratégia pedagógica em disciplinas de projeto nos cursos de design.

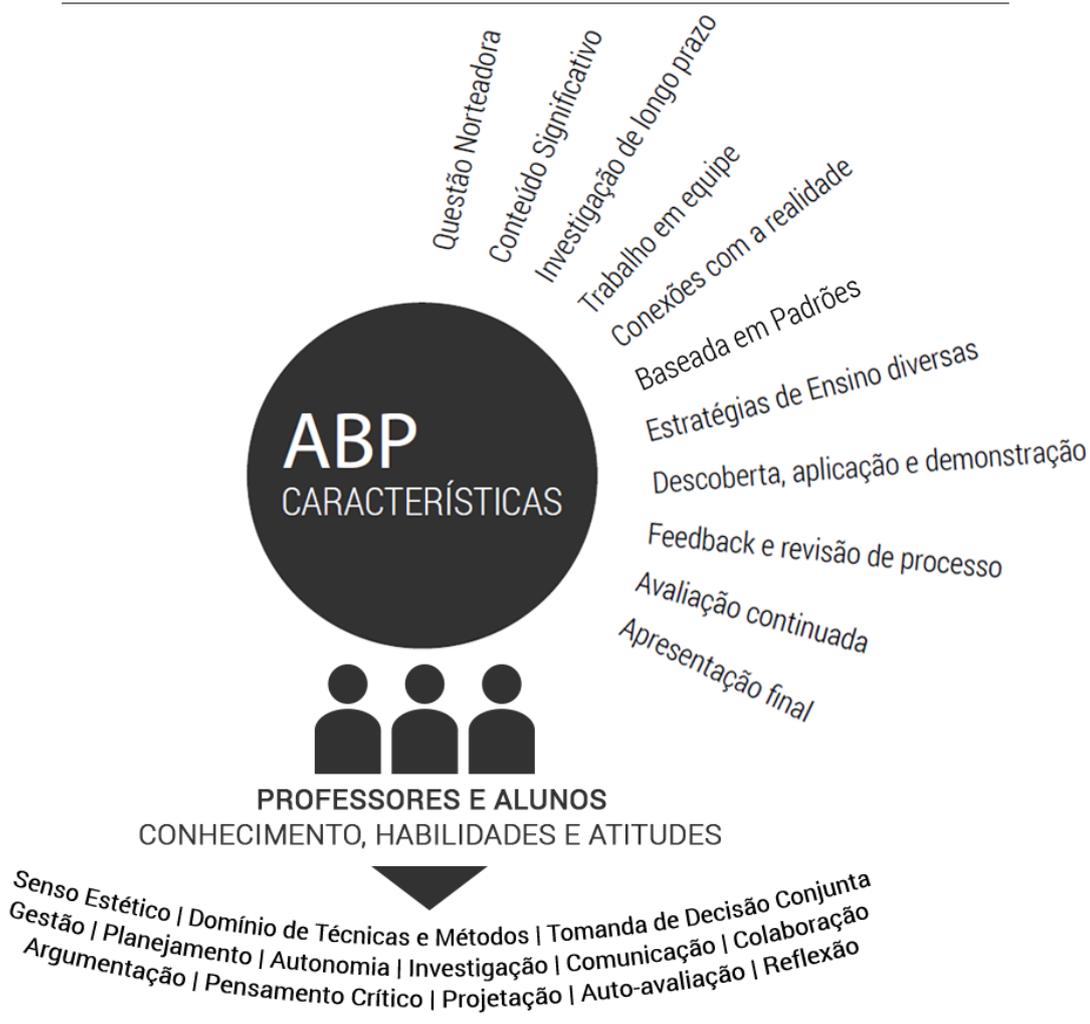


Figura 3 - Características da ABP e as competências que podem estar envolvidas.

Fonte: Elaborado pelo autor com base em Intel® Educar (2010),
Markham et al (2008) e Larmer e Mergendoller (2010)

Neste contexto, (1) a comunicação efetiva, (2) a autonomia decorrente da liberdade de ação, (3) a proatividade com responsabilidade, (4) a auto-avaliação crítica, (5) a discussão em prol do consenso por meio da argumentação coerente, (6) o livre intercâmbio de ideias e a reformulação das mesmas a partir da reflexão, (7) a capacidade de síntese, (8) a expressão gráfica e o senso estético e (9) a fluência em métodos, técnicas e tecnologias são relacionadas a três aspectos que constituem parte do esteio do design, a saber: o planejamento, a investigação e a projeção (BÜRDEK, 2006). Acredita-se que esta similaridade com os aspectos da ABP, esteja relacionada

ao fato de que o design, conforme Brod Jr (2009), Löbach (2007) e Bürdek (2006) é, em toda sua complexidade, projeto.

O planejamento e a investigação são aspectos que denotam grande complexidade, uma vez que estão sistematicamente presentes em praticamente toda a amplitude do processo projetual, tanto no design quanto na ABP. Desta forma, optou-se em utilizá-los como base referencial para desenvolvimento do 'Projeto em Ação' e também como aspectos focais na coleta e análise de dados deste estudo.

3. METADESIGN, PENSAMENTO E METODOLOGIA PROJETUAL

Atualmente, a realização de projetos seguindo procedimentos projetuais é uma atividade relativamente consolidada nas disciplinas de projeto nos cursos de design. No intuito de aproveitar esta expertise e associá-la à ABP, optou-se em aproximar os dois modelos de modo a aproveitar e envolver os objetivos didáticos da ABP com o potencial de planejamento, investigação e projeção inerentes à metodologia projetuais. O propósito é tornar a aprendizagem dos alunos mais consistente, consciente e completa no que diz respeito ao desenvolvimento de habilidades de ordem elementar (MOURSUND, 2004). Estas, por sua vez, são indispensáveis na jornada profissional ou acadêmica na vida pós graduação. Desta forma, para apresentar os processos metodológicos, optou-se por abordar os principais modos de se pensar design na atualidade e conseqüentemente, projeto. Foi estabelecido um panorama explicativo e comparativo entre ‘metadesign’, ‘pensamento projetual (design *thinking*)’, ‘metodologia projetual’ e ‘design instrucional’ no intuito de observar a similaridade entres estes conceitos e como diferentes autores compreendem o processo criativo. A partir disso, foram explicitadas, no capítulo dos procedimentos metodológicos, as etapas, técnicas e procedimentos sugeridos por Meurer e Szabluk (2012) no ‘Projeto E’, adaptadas a um formato acadêmico e instrucional.

Nas disciplinas de projeto dos cursos de design, a prática costuma se aproximar de situações reais. Por ser um ofício que exige a resolução de problemas complexos, reais e concretos, para prazos de tempo pré-determinados e orçamentos fixos, a opção mais segura é de desenvolvimento de processos investigativos e projetuais. Busca-se quase sempre a inovação, com potencial de interferência no comportamento dos usuários finais e na capacidade de gerar mudanças tangenciais no contexto em que determinado produto estiver inserido. Brown (2008) recorda que Thomas Edison criou a lâmpada elétrica e então se desenvolveu toda uma indústria em torno disto. Segundo ele, Edison imaginou como as pessoas iriam usar o seu produto e

desta forma, ele desenvolveu-o em prol disto. Numa lógica similar, o *Facebook*¹⁰ revolucionou a forma como as pessoas se inter-relacionam na web. Inclusive, ultrapassando as fronteiras do entretenimento para se tornar uma ferramenta multifuncional, definindo ambientes favoráveis ao trabalho corporativo, ao comércio eletrônico e estabelecendo novas possibilidades no contexto educacional.

Para Brown (2008), a Abordagem de Edison foi um dos primeiros exemplos que agora chamados por alguns autores de *design thinking* (pensando projeto): Segundo ele, é uma metodologia que engloba todas as atividades de inovação com foco no design centrado no ser humano.

Trata-se de uma disciplina que usa sensibilidade do designer e métodos para atender às necessidades das pessoas com aquilo que é tecnologicamente viável, aliada a uma estratégia de negócios valiosa. [...] Com isto quero dizer que a inovação é alimentada por uma profunda compreensão, através de observação direta, do que as pessoas querem e precisam em suas vidas e o que elas gostam ou não gostam sobre o modo como determinados produtos são feitos, embalados, comercializados, vendidos e suportados (BROWN, 2008 p.4).

Riverdale e Ideo (2011) complementam Brown reforçando que o processo do design parece muito otimista à primeira vista, mas é importante que um aspecto seja compreendido: seu valor real reside na mistura de resolução de problemas concretos e pensamento abstrato. As observações mais concretas, nas primeiras fases, são abstraídas gradativamente conforme a definição do tema e das ideias. Somente depois de ter desenvolvido um significado e direção é que se desenvolve uma solução tangível para o tema proposto. O que pode se portar como um desvio no desenvolvimento da ideia termina por fazer o resultado do projeto muito mais significativo.

Da mesma forma, projetar produtos digitais de média e alta complexidade implica em uma visão holística e sistêmica de todo o contexto no qual os mesmos estão ou serão inseridos. Considerando a estrutura e as dinâmicas do processo, é possível verificar que o escopo de atuação numa equipe de projeto é interdisciplinar e um projeto de design digital quase nunca é empírico ou experimental, mas sim um processo fortemente orientado pelos fatores projetuais envolvidos, onde a complexidade, as questões relevantes e os riscos precisam ser avaliados e

¹⁰ www.facebook.com.

equacionados. Para Brown (2008), é importante planejar e empregar etapas e diretrizes de caráter heurístico¹¹, que orientam a projeção e ajudam a estabelecer uma coerência entre os sistemas e subsistemas envolvidos. Geralmente o grau de inovação e o que é possível projetar está relacionado a uma cadeia de fatores a serem compreendidos e equacionados, tais como: tecnologia disponível, recursos e relações humanas interdisciplinares da equipe de projeto e da mesma com outros profissionais e pessoas, condições sócio-econômicas e culturais dos possíveis usuários, entre outras. Para Dantas e Campos (2006), alunos costumam basear-se muito na experiência pessoal, ou seja, projetar por eles mesmos. Esse aspecto acarreta em circunstâncias pouco benéficas, pois são restritivas em relação aos fatores acima apresentados.

Segundo Brod Jr (2009), no desenvolvimento de um produto, seja ele glífico, gráfico ou digital, o designer precisa considerar fatores pró-consumidor (antropológicos, ergonômicos e filosóficos), pró-industrial (ecológicos, geométricos e tecnológicos), e pró-comércio (mercadológicos, psicológicos e econômicos). Acredita-se que, sem uma visão sistêmica¹² sobre este aspecto, torna-se difícil equacioná-los adequadamente, pois não se trata de uma tarefa simples e descomplicada. Para Zanini (2007), a compreensão holística ou sistêmica das estratégias do design entende que tudo é ou faz parte de um contexto e são as interações e inter-relações das partes entre si que constituem um significado e a importância ao todo. Neste modelo, a influência que uma parte exerce nas outras e no todo, a abordagem e o ponto de vista do investigador e a forma como as partes e o todo são observados é que definem como algo será abordado, estudado e compreendido. Ao contrário do pensamento linear, que determina a divisão e o isolamento da parte a ser estudada, na lógica sistêmica, a parte não pode ser isolada em detrimento da perda de suas qualidades ou de funções que só existem se estiverem associados ao todo.

¹¹ “Esse modo de produção empírica de conhecimento chama-se heurística, e comumente utiliza-se esse nome para as próprias diretrizes de projeto derivadas de procedimento heurístico (como as heurísticas de Nielsen, assim chamadas por terem sido desenvolvidas pela sumidade da usabilidade, Jacob Nielsen). A palavra heurística vem do grego, e significa encontrar, tanto no sentido de encontrar uma solução por meio de pesquisa formal, como também o encontro fortuito” (VASSÃO 2010 p.75).

¹² Na abordagem sistêmica, as propriedades das partes podem ser entendidas apenas a partir da organização do todo. Em consequência disso, o pensamento sistêmico concentra-se não em blocos de construção básicos, mas em princípios de organização básicos. O pensamento sistêmico é ‘contextual’, o que é o oposto do pensamento analítico. A análise significa isolar alguma coisa a fim de entendê-la; o pensamento sistêmico significa colocá-la no contexto de um todo mais amplo (CAPRA 1996 p.32).

[...] Tomar uma decisão sem ter a visão do todo pode gerar decisões unilaterais, isoladas e pouco efetivas. Daí precede a necessidade de melhorar nossa capacidade de compreender o encadeamento das ações e dos elementos dentro de uma organização, treinando nossa habilidade de observar e gerando uma visão sistêmica (ZANINI, 2007).

Para Pastori *et al* (2009), o design, num novo contexto, considera as relações externas (o contexto sócio-econômico e cultural) tão importantes quanto às internas (a equipe de projeto). Para ele, é preciso adotar novas estratégias para decodificar os novos comportamentos, principalmente aqueles que são fruto de uma estrutura capital cada vez mais complexa e que está se reinventando. É importante assimilar que os usuários, utilizadores e consumidores têm a dizer e transmitir. O autor acredita que o design possui características transdisciplinares, pois atua através de diferentes perspectivas de investigação e análise, avaliação e projeção e por isso, é capaz de produzir novas dinâmicas e expandir conhecimentos. “Uma lógica sistêmica de design, provavelmente encontrará maior sucesso quando acontecer em ambientes onde a flexibilidade e a aprendizagem sejam constantes” (PASTORI *et al*, 2009 p.13).

Para Vassão, (2010 p. 24), “a complexidade é uma função do número de elementos que compõem um sistema: quanto maior o número de entidades, mais complexo será o sistema.” E para decodificá-la, o autor ressalta que a mesma é compreendida em camadas ou níveis. No caso da metodologia projetual, Meurer e Szabluk (2012) recomendam que o processo de projeção de produtos digitais deve ocorrer através de etapas e sub-etapas que funcionam em uma estrutura organizada e que se influenciam mutuamente, o que contempla uma lógica de sistematização através de ações coordenadas. A mesma visão é compartilhada por Filatro (2010) quando expõe ‘o modelo de desenvolvimento do design instrucional contextualizado’: “Não se trata de seguir um novo receituário ou conjunto de fórmulas prontas, mas de colocar em prática alguns princípios fundamentais para uma nova forma de planejar e implementar situações de ensino e aprendizagem” (FILATRO 2010, p.115). Vassão sugere que situações complexas sejam compreendidas e resolvidas a partir de métodos. Para isso, ele propõe o conceito de Metadesign.

[...] O Metadesign poderia, ainda segundo essa noção derivada da sua própria etimologia e do método, ser compreendido como metodologia de

projeto, o estudo dos métodos de projeto, expressão comumente, de maneira um tanto confusa, no lugar da expressão mais restrita método de projeto, no singular, como um método específico. Mas, também aí, há uma diferença: tanto o método de projeto, como a metodologia de projeto consistem em processos (metodologia) – o Metadesign trata de um campo mais amplo, do qual faria parte tanto o conjunto dos métodos como seu estudo, a metodologia (VASSÃO, 2010 P.24).

Vassão (2010 p.62) não considera o metadesign um método ou uma metodologia em si, “mas sim que ele estabelece, ou pode estabelecer um diálogo com os múltiplos e variados métodos com os quais se faz projetos, ciência, filosofia, etc.”. Dantas e Campos (2006) ressaltam que um dos principais objetivos do método é se adaptar a cada projeto e desta forma, desenvolvendo-se pela criatividade. Para Dantas e Campos (2006) o método de design não deve se restringir somente a dimensão do fazer, mas sim propiciar um exercício de reflexão sobre o que se faz, como se faz e para quem se faz.

Ensinar metodologia de projeto é, portanto, promover a construção de um raciocínio projetual autônomo e consciente. Consiste em exercitar questões que tragam à consciência atitudes inerentes à ação projetual, de modo que a escolha do caminho e o caminhar sejam próprios de cada projetista /profissional (DANTAS e CAMPOS, 2006 p.6).

Em circunstâncias projetuais do meio acadêmico, onde é importante considerar fatores didáticos relacionados ao processo de ensino e aprendizagem, estabelecer uma estrutura metodológica coerente não contribui somente na execução projetual, mas também é capaz de maximizar o entendimento do processo num todo. De acordo com Preece, Roger e Sharp (2005), considerando os processos cognitivos sob o ponto de vista educacional (com estreita relação com o processo de aprendizagem), as informações são mais facilmente identificadas, percebidas e aprendidas se ordenadas em categorias com ‘significado’ e de maneira coerente dentro de uma estrutura ou processo. Da mesma forma, processos mais complexos como análise e planejamento, investigação, tomada de decisões e resolução de problemas também são beneficiados nestes contextos. Uma vez sistematizado, é possível atuar na ‘parte’ e verificar sua influência na macroestrutura¹³. A ação em

¹³ Brito (2004) definiu a macroestrutura como sendo a subdivisão do processo de design em etapas ou fases e por microestrutura a descrição das especificações técnicas empregadas em cada uma das etapas ou fases. É nas micro

contextos específicos (operacional) também é importante para a descoberta através da realização de tarefas investigativas.

Assim, tanto projetar quanto projeto pressupõe uma atitude futura, uma previsão de um novo acontecimento planejado. O projetista, portanto, deve ser o previsor e planejador deste novo fazer, voltado para essa ação futura. Projetar assume, então, a complexidade dos elementos idílicos: transformar sonhos em realidade, imagens mentais em objetos reais, histórias em vivências. Saber o que e como fazer, a partir de objetivos bem delimitados. Assim, a inclusão do método ao projeto parece-nos o caminho natural para organizar esse planejamento do futuro (DANTAS e CAMPOS, 2006).

Para Vassão (2010 p.68), para determinar esse futuro, é muito importante manter o controle sobre as intenções projetuais e isso é condicionando, “em geral, por meio do domínio das técnicas e da tecnologia, ou seja, pelo conhecimento atualmente derivado da ciência e da tecno-ciência”.

Por outro lado, Brod Jr, Gomes e Medeiros (2010) resgatam em Descartes as regras do pensamento científico, o que pode ser oportuno nesta abordagem. A saber:

(a) Nunca aceitar, por verdadeira, coisa alguma que não conhecesse como evidente, ou seja, evitar a precipitação e a prevenção, nada incluir em juízo que não se apresente tão clara e distintamente ao seu espírito que não tivesse ocasião de o pôr em dúvida; (b) dividir cada uma das dificuldades examinadas em tantas parcelas quantas puder e for exigida para melhor compreendê-las; (c) conduzir por ordem os pensamentos, começando por objetos mais simples e mais fáceis de serem conhecidos, para subir, pouco a pouco, até o conhecimento dos mais compostos, e supondo mesmo certa ordem entre os que se precedem naturalmente uns aos outros; (d) fazer, sempre, enumerações tão completas e revisões tão gerais que, certamente, nada seja omitido (BROD JR, GOMES e MEDEIROS, 2010).

A lógica cartesiana deu origem ao moderno modelo científico de pesquisa e investigação. Consequentemente, influenciou autores clássicos na definição dos seus conceitos em postulados metodológicos para o desenvolvimento de produtos. Autores como Vassão (2010), através do ‘metadesign’ e Brown (2008), com a ideia de ‘design *thinking*’, definem uma nova abordagem para o processo de desenvolvimento de

estruturas que são catalogadas técnicas e métodos que podem ser escolhidas para executar as diferentes fase e/ou etapas.

produtos, no intuito inseri-lo e articulá-lo a um mundo cada vez mais complexo. Todavia, segundo Capra (1996), o paradigma cartesiano da simplificação da realidade, que pode ser representado por equacionamentos matemáticos, permitiu que a humanidade chegasse onde chegou. A lógica sistêmica por ele defendida não pressupõe o abandono da lógica linear, mas sim uma reinterpretação, visto que, segundo o autor, é necessário dar respostas às deficiências do antigo postulado de Descartes.

Como foi possível observar, metodologias projetuais costumam adotar uma perspectiva sistêmica e da mesma forma, atribuem grande valor às etapas do processo de identificar, contextualizar, analisar, verificar, projetar e executar. No resgate dos conceitos de pensadores clássicos do design sobre a importância da metodologia de projeto, pode-se destacar em Bürdek (2006 p.226): “Por meio de intensa discussão com a metodologia, o Design se tornou quase que pela primeira vez ‘ensinável’, ‘aprendível’ e, com isto, comunicável. O contínuo e constante significado da metodologia do design para o ensino é hoje a contribuição para o aprendizado da lógica e sistemática do pensamento”. Para ele, desta forma, o design adquiriu um significado muito mais didático do que uma mera receita para uma patente. Bürdek considera Sócrates (470 - 399 a.C.) o primeiro teórico do conhecimento que praticou o ensino do método. Não se limitava a transmitir conteúdo. “Seu interesse se dirigia para a essência de fato e colocava a questão de ‘como’, acima de tudo, se chegar ao verdadeiro e real conhecimento” (BÜRDEK, 2006 p.227). Platão (427 - 347 a.C.) formulou, de acordo com Bürdek, a dialética. Estabeleceu a *Diairesis* (divisão de ideias), onde um conceito genérico é dividido até chegar a conceitos indivisíveis. Para fazer isso, Platão propôs que fossem definidas regras. Estabelecendo uma relação com a ABP (abordada no capítulo anterior), na qual as regras são propostas através de modelos que definem estratégias de planejamento que orientam os alunos em relação às investigações importantes e de seu interesse. Da mesma forma, o sistema ‘Projeto em Ação’ foi desenhado com o foco no processo criativo, ou seja, no ‘como arquitetar e proceder’ de acordo com regras ou diretrizes (etapas e atividades) pré-estabelecidas pelos professores. Por outro lado, o sistema permite total liberdade para que as equipes de alunos definam suas tarefas, ou seja, suas ações para o desenvolvimento de seus produtos. É importante salientar que a definição de etapas e atividades é um

procedimento meramente estrutural e o foco do processo se concentra de fato nos procedimentos projetuais encontrados nas tarefas. Professores podem, antes do início do processo, discutir e definir com seus alunos qual será a estrutura de etapas e atividades que pretendem adotar no decorrer do projeto.

Vasconcelos (2009) destaca, entre outros, Archer como um dos pioneiros das metodologias de projeto dos anos 1960. Seu modelo projetual de 1966 é constituído de uma base linear com a seguinte estrutura (1) **Estabelecimento de um Programa**; (2) **Coleção de dados**; (3) **Análise**; (4) **Síntese**, (5) **Desenvolvimento** e (6) **Comunicação**. Assim como Archer, Löbach (2007) conceituou em 1977 etapas gerais para um processo consistente de desenvolvimento de produtos, por ele denominado de 'processo de design'. A ordem estabelecida e sintetizada por Löbach (2007) divide-se em:

(1) **Fase de preparação**, quando ocorre a análise, através do conhecimento do problema, coleta e análise das informações para em seguida definir e clarificar propriamente dito, o problema. Os objetivos do projeto são definidos.

(2) **Face de geração** de alternativas do problema. É nesta etapa que ocorre a escolha dos métodos para solucionar o problema e a partir dos mesmos, segue-se a produção de ideias e geração de alternativas através de esboços e modelos.

(3) **Fase de avaliação** das alternativas do problema através do exame das mesmas, processos seletivos e avaliação para escolha da melhor opção.

(4) **Fase de realização** da solução do problema com possibilidade de novas avaliações. Nesta etapa são configurados os detalhes, desenvolvidos novos modelos, elaborados desenhos técnicos, desenhos de representação, documentação do projeto e organização dos relatórios.

A mesma estrutura tem-se configurado, através de constantes reinterpretações, adaptações e melhoramentos de autores mais recentes, nos mais diferentes pontos de vista e para os mais variados tipos de produtos. Pode-se incluir neste escopo, produtos de natureza e ordem digital, conforme a forte influência que Löbach (1977) e Gomes (2011) exerceram na metodologia projetual para produtos digitais definida por Meurer e Szabluk (2012). Gomes (2011 p.110) apresenta o 'processo criativo', definindo as seguintes etapas: (1) **identificação** – dada definição, delimitação, (2) **preparação** – direta e indireta, (3) **incubação** – involuntária e voluntária, (4)

Esquentação – afetiva e psicomotora, (5) **iluminação** – verbo/oral, gráfico/verbal, (6) **elaboração** – gráfico/visual, glífica/cinestésia e (7) **Verificação** – parcial/final.

Já num ponto de vista oriundo das tecnologias da informação e comunicação, Garrett (2003) estabelece os cinco planos do *framework* (modelo de trabalho) para projetar produtos digitais. Garrett acredita que dividindo o trabalho de elaboração ‘da experiência do usuário¹⁴’ em planos, é possível entender melhor o problema como um todo. Ele propõe a organização dos planos em um modelo que estabelece a metáfora vertical em ascensão, do mais abstrato ao mais concreto, onde as soluções são oferecidas de acordo com as especificidades de cada plano. Não se trata, portanto, de um modelo linear, mas com possibilidade de intervenção por especialidades e demandas. O contexto também é dividido sob o ponto de vista interfacial e sobre os aspectos dos sistemas hipertextuais. São eles (GARRETT, 2003): (1) O **plano Estratégico** trata das definições dos objetivos do produto e das necessidades dos usuários, (2) O **plano do Escopo** é responsável pelas especificações funcionais e requerimentos de conteúdo, (3) O **plano Estrutural** elabora o design de interação e a arquitetura da informação (4) O **plano do Esqueleto** define a interface, a navegação e o modelo informacional e (5) O **plano da Superfície** é responsável pelos aspectos estético-formais (*visual design*) do aplicativo ou sistema.

Sob o ponto de vista estrutural, as metodologias projetuais costumam se dividir em ‘fase analítica’, ‘fase criativa’ e ‘fase executiva’. No quadro 1, é possível observar uma comparação entre a proposição de Löbach para produto glífico, de Garrett (2003) e, baseada no *framework* de Garrett, o ‘Projeto E’ de Meurer e Szabluk (2010), para produto digital.

¹⁴ ISO 9241-210 defines user experience as "a person's perceptions and responses that result from the use or anticipated use of a product, system or service". According to the ISO definition, user experience includes all the users' emotions, beliefs, preferences, perceptions, physical and psychological responses, behaviors and accomplishments that occur before, during and after use. The ISO also list three factors that influence user experience: system, user and the context of use.

Quadro 1 - Comparativo entre fases de três processos metodológicos.

	LÖBACH (1977)	GARRETT (2003)	PROJETO E Meurer e Szabluk (2012)
Fase Analítica	Fase da Preparação	Plano Estratégico	Estratégia Contextualização Análises Verificação
Fase Criativa	Fase de Geração de alternativas Fase de Avaliação	Plano do Escopo Plano Estrutural Plano do Equeleto	Escopo Estrutura Esqueleto
Fase Executiva	Fase de Realização da solução do problema	Plano da Superfície	Estética Execução

Fonte: Elaborado pelo autor.

Os planos definidos por Garrett (2003) serviram de modelo e inspiração para a denominação das etapas da metodologia projetual de Meurer e Szabluk (2012), denominado 'Projeto E'. Porém, a influência dos clássicos conceitos do design trouxeram ao 'Projeto E' uma série de técnicas e métodos que resgatam a importância dos rascunhos e desenhos preliminares, das diferentes categorias de investigação e de análises, da diagramação e editoração, dos estudos com tipografias, cores e imagens, da empregabilidade de identidade visual, entre outros, pouco presentes no modelo de Garrett. Este modelo será abordado em detalhe no capítulo 6, primeira seção, pois o modelo de ABP utilizado neste trabalho baseia-se nessa metodologia.

3.1. Considerações sobre o capítulo

Pode-se observar no decorrer do capítulo que, embora autores utilizem distintas denominações e defendam diferentes pontos de vista sobre o pensamento estruturado e sistêmico para o design, grande parte das opiniões convergem para um mesmo ponto: metodologias, métodos e técnicas são importantes ferramentas para o desenvolvimento de produtos de média e alta complexidade. Com base nisso, compreende-se metodologia projetual como sendo uma macroestrutura (BONSIEPE,

1984) que permite o planejamento estratégico do escopo de Projeto, subdividindo-o em fases ou etapas contextualizadas. Estas por sua vez, possuem importância tática, pois, considerando sua função e posição na estrutura, facilitam a escolha de métodos e técnicas específicas para executar ações e alcançar as metas naquele momento.

Por outro lado, a ABP, por definição, é um modelo de aprendizagem que permite aos alunos grande liberdade para tomar decisões e, conseqüentemente, escolher como gostariam de resolver questões relativas ao seu projeto. Para que o processo de ABP seja estrategicamente definido, autores como Markham *et al* (2008), Mergendoller *et al* (2006) e Boss e Krauss (2007) defendem o uso de padrões de ação para que projetos complexos e de longo prazo possam ter êxito. Porém, pouco corroboram sobre como esses padrões devem ser definidos e quais estratégias podem ser adotadas. Todavia, os autores ressaltam que o planejamento é fator crucial para que, tanto os objetivos de aprendizagem quanto projetuais sejam alcançados. Neste contexto, a metodologia projetual preenche essa lacuna pois, entre outras, propõe-se a modelar e estruturar este processo.

Portanto, as reflexões deste capítulo apontaram para o desenvolvimento de funcionalidades no 'Projeto em Ação' que possibilitam ao professor, definir uma macroestrutura e nela inserir e gerenciar etapas que permitam aos alunos incluir atividades pontuais e, desta forma, fazer uso de diferentes métodos e técnicas para desenvolver seus projetos. Além disso, considerou-se importante que, tanto o professor quanto os alunos pudessem visualizar todo o processo através da metáfora cronológica e também pelo relatório de procedimentos projetuais, no intuito de oferecer a eles a possibilidade de observar a importância e a influência de cada etapa e atividade no todo.

4. USO DE RECURSOS DAS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO EM APRENDIZAGEM BASEADA EM PROJETOS

A utilização das tecnologias da informação e comunicação (TIC) tem contribuído substancialmente na aplicação e desenvolvimento da ABP em diferentes níveis educacionais e nos mais diversos lugares no mundo. Na medida em que novas TIC vão surgindo, aumentam as possibilidades de mediação e amparo ao planejamento e a investigação em ABP. Disponíveis e prontas para serem empregadas no cotidiano dos alunos, as TIC também beneficiam habilidades e atitudes consideradas intrínsecas ao planejamento efetivo e a investigação ativa, tais como autonomia, discussão, reflexão, colaboração, organização, projeção, apresentação e avaliação. Algumas delas foram abordadas no capítulo anterior (autonomia, reflexão, colaboração, organização e avaliação), mas poderão ser retomadas neste capítulo juntamente com as outras (discussão, projeção, apresentação), pois pretende-se estudar a influência das TIC sobre as mesmas.

Para Badia e García (2006), a introdução da TIC na metodologia ABP, embora não afete os princípios didáticos que orientam a elaboração de projetos, transforma em profundidade a realização da mesma em dois aspectos: no acesso e na gestão da informação e conteúdo e a comunicação dos alunos entre si e com o professor. Já para Boss e Krauss (2007) a ABP amparada por tecnologias contemporâneas está destinada a “virar a sala de aula tradicional de cabeça para baixo”.

Quando os estudantes aprendem engajando-se em projetos do mundo real, quase todos os aspectos de sua experiência mudam. O papel do professor muda. Ele ou ela não é mais o detentor do conhecimento, distribuindo a informação em pequenas partes. O comportamento dos estudantes também muda. Ao invés de seguirem as ordens dadas pelo professor, os alunos buscam suas próprias questões para criar seus próprios significados. Até mesmo os limites da sala de aula mudam. Os professores ainda pensam no projeto como um quadro para o aprendizado, mas os estudantes podem acabar usando a tecnologia para acessar e analisar a informação de todos os cantos do mundo. Conexões entre alunos e experts podem acontecer em

tempo real. Isso significa que novas comunidades de aprendizagem podem se unir para discutir, debater e trocar ideias (BOSS e KRAUSS, 2007 p.14).

Segundo Badia e García (2006), atualmente a ABP pode ser apoiada e mediada por diferentes contribuições tecnológicas. São seis tipos de ambientes, ferramentas e dispositivos que oferecem suporte ao (1) professor/mediador, (2) aos alunos, (3) ao conteúdo, (4) à inter-relação entre professor e conteúdo, (5) a inter-relação entre professor e alunos e (6) a inter-relação entre alunos e conteúdo (Figura 4).



Figura 4 - Componentes do processo de ensino e aprendizagem auxiliado pelas TIC.

Fonte: Adaptada pelo autor de Badia e García (2006) e Donnelly (2005).

Em relação ao aluno, para Moursund (2004), são variados os objetivos da ABP mediada pela utilização das TIC, onde se destacam: (1) desenvolvimento de competências, (2) melhoria das habilidades de pesquisa e investigação, (3) incentivo as capacidades mentais de ordem superior (analítica, crítica e de síntese), (4) integração e participação em projetos (5) desenvolvimento ou melhoria das habilidades com a própria TIC, (6) Auto-avaliação, avaliação do contexto e dos outros, (8) criação de

portfólio, (8) comprometimento projetual, (9) participação em grupos acadêmicos e (10) envolvimento com ideias que são importantes. Para Milentijevic *et al* (2006), na ABP, tanto professores quanto alunos podem ser beneficiados pelas TIC. Segundo ele, a ABP é um modelo que se baseia em equipes de aprendizagem onde os alunos assumem grande responsabilidade pela sua aprendizagem, a tecnologia pode fornecer diferentes ambientes com importantes ferramentas para o gerenciamento de produtos e a investigação/descoberta de novos conteúdos de grande relevância para os projetos em questão. Além disso, outras ferramentas são capazes de amparar as interações dialógicas e comunicacionais e as atividades colaborativas, nas estratégias de aprendizagem, na melhoria dos processos avaliativos, entre outros. Para Donnelly (2005), em síntese, tecnologias da informação e comunicação provem recursos.

Podem oferecer suporte e ampliar atividades de aprendizagem bem desenhadas [planejadas], principalmente no sentido de melhorar a motivação dos alunos no envolvimento dos mesmos nas tarefas, fornecendo acesso a fenômenos simulados ou modelados, não disponíveis de outra maneira (DONNELLY, p.158, 2005).

Segundo o autor, estas tecnologias podem também dar acesso a um vasto conjunto de informação, (incluindo bibliotecas digitais), dados para análise, ferramentas para organizar ideias, como as que possibilitam a elaboração de mapas conceituais, apresentações, simulações, e outros. Inclusive pessoas que fornecem informações, *feedbacks* e referências profissionais. Além destas, pode-se citar também os dispositivos de recomendação de conteúdos capazes de oferecer informações mais pontuais e melhor contextualizadas dentro do que o aluno necessita em determinada atividade. Ao contrário dos sistemas de busca, que exigem que o aluno defina o que deseja, os dispositivos de recomendação sugerem informações baseadas em semântica ou estatística.

Boss e Krauss (2007) acreditam que os educadores já reconhecem que ferramentas digitais são aspectos essenciais dos ambientes em que os estudantes estão vivendo e aprendendo. “Ainda, esses educadores veem como a tecnologia abre oportunidades para reinventar projetos, tornando-os mais autenticamente conectados com a vida dos estudantes, principalmente os nativos digitais (os que nasceram após o início da revolução digital). Quando eles são bem sucedidos projetando algo efetivo, os

professores são sábios o suficiente para reconhecer que eles também são mudados pelo sucesso de seus estudantes” (BOSS E KRAUSS 2007 P.21). Porém, os autores salientam que é necessário um esforço constante na aprendizagem das tecnologias novas e emergentes. A renovação e a transformação das mesmas costuma ser rápida e continuada e influencia diretamente no papel tradicional do professor como o detentor do conhecimento, tirando-o de cena. Isso significa que é preciso encontrar novas maneiras de gerenciar o ambiente e a interação com os alunos.

Para Begay *et al* (2006), a evolução das TIC e a compreensão por parte de professores e alunos de todas as possibilidades que elas têm a oferecer caracteriza um novo paradigma na educação. Ou seja, os processos de aprendizagem entre sala de aula e fora dela estão se fundindo e se combinando para compor modelos híbridos que literalmente alteram e redimensionam os espaços e os períodos de tempo dedicados as atividades escolares. Donnelly (2005) afirma que quando a tecnologia é usada no apoio à resolução de problemas desafiadores pode contribuir para que os estudantes percebam a autenticidade e a real qualidade das tarefas que estão realizando. Neste intuito, ele classifica a empregabilidade da TIC em cinco categorias tecnológicas, a saber: tecnologias para discussão, para reflexão, para colaboração, para apresentação e para avaliação. No intuito de complementar Donnelly (2005) e enfatizar aspectos relevantes neste estudo, com base em Moursund (2004), Boss e Krauss (2007), Badia e García (2006), Markham (2012), foram acrescentadas mais três: tecnologia para planejamento, para investigação e para projeção, somando 9 categorias no total. Todas serão apresentadas e discutidas a seguir.

4.1. Tecnologias que proporcionam a obtenção de recursos e informações

De acordo com Donnelly (2005), a exploração de determinado problema pode requer materiais e informações online de diferentes naturezas e que possam fornecer aos alunos o entendimento do contexto, das arbitrariedades e o caminho para possíveis soluções. Os servidores de busca, as bibliotecas, as enciclopédias

colaborativas (*wikis*), repositórios de conteúdo, portais especializados e enciclopédias online fazem parte desses recursos. Por outro lado, ferramentas de recomendação de conteúdo são capazes de oferecer informações relevantes, selecionadas e contextualizadas de acordo com o foco do problema, o que minimiza, em parte, o número exacerbado de informações com pouca ou sem nenhuma relevância que os tradicionais motores de busca retornam. Como uma das questões desta tese se relaciona diretamente com o amparo da investigação através de recomendações, dedicou-se mais adiante, um capítulo para abordar esse assunto.

4.2. Tecnologias para a discussão

A discussão é uma característica do trabalho em equipe que pode ser bastante positiva para a aprendizagem, pois se apoia na análise e troca de ideias sobre determinado assunto entre dois ou mais alunos e objetiva a chegar a um consenso. Para isso, segundo Demo (2011), é preciso que opiniões estejam pautadas em argumentos, estes por sua vez, requerem investigação e reflexão para que adquiram importância suficiente para objetar, alegar ou responder e, conseqüentemente permitir que a condição defendida possa ser incluída, permanecer ou preponderar.

Alunos das equipes podem promover, através de ferramentas de conversação, encontros virtuais para dar continuidade as discussões e trabalhar em seus projetos a partir de diferentes lugares, quando não é possível o encontro presencial. Segundo Donnelly (2005), essa prática é útil para superar quaisquer sentimentos de isolamento e promover a ideia de comunidades ou grupos de aprendizagem. “Provavelmente o mais alto nível de interatividade em projetos e problemas on-line é alcançado estendendo o diálogo que está ocorrendo na sala de aula para o processo de aprendizagem virtual” (DONNELLY, 2005 p.166).

4.3. Tecnologias para reflexão

Segundo Badia e García (2006), a reflexão e consequente tomada de decisão numa estratégia de aprendizagem consistem em identificar o que é conhecido e desconhecido, investigar e selecionar informações, organizar, compreender, analisar, representar e comunicar. Para Boss e Krauss (2007) a aprendizagem ocorre de maneira mais expressiva se ideias e conceitos são analisados de variados ângulos e pontos de vista. Para os autores a reflexão é um processo que se inicia a partir da percepção e que leva a reconsiderar alguma ideia pré-concebida. A partir de então, ocorre o repensar e a reformulação desta ideia, agora sob uma nova perspectiva.

Reconsiderar e reformular ideias para trazê-las a sua melhor forma é a diferença entre um trabalho aceitável e um trabalho magistral. [...] Olhar para trás para seu próprio pensamento vale muito a pena, e nunca foi mais fácil do que com os *blogs*. *Wikis* [enciclopédias colaborativas] são úteis para elaborar iterações de trabalho e compartilhar um projeto em progresso. Qualquer número de pessoas pode colaborar em uma *wiki* (BOSS e KRAUSS 2007 p.96).

De acordo com Donnelly (2005), a reflexão é um processo intencional onde o contexto social e as experiências adquirem grande importância. Segundo ele, os alunos se tornam indivíduos ativos e que interagem uns com os outros numa configuração que os torna abertos a desafios. Donnelly cita o mapeamento mental como uma técnica cada vez mais popular para apoiar o trabalho em equipe na ABP. Ela é muito usada para definir o escopo da pesquisa e investigação, para apresentar ideias e conceitos e as relações entre eles ou ainda para destacar pontos-chaves através da expressão visual que o mapeamento permite.

Para Badia e García (2006), tecnologias podem contribuir também na gestão do tempo e nas tomadas de decisão mais pertinentes e convenientes. “Ao decorrer do projeto, de forma autônoma, o estudante deverá utilizar um conjunto de estratégias de aprendizagem, onde será necessário tomar muitas decisões visto que mais adiante ele terá tarefas pouco ou mal estruturadas com alto grau de complexidade cognitiva” (BADIA e GARCÍA, 2006 p.46). Diversos fatores, internos e externos, podem influenciar na tomada de decisão. Cabe aos alunos analisar as circunstâncias, discutir, refletir e decidir pelo o caminho que julgarem mais adequado ao seu projeto.

4.4. Tecnologias para colaboração

Para Boss e Krauss (2007), é possível planejar e escrever de forma colaborativa usando-se aplicativos de compartilhamento e planejar experiências virtuais que permitam encontrar pessoas com interesses em comum e ensinar e aprender com elas, através do compartilhamento e troca de ideias. É um processo que favorece a discussão e o consenso no desenvolvimento de projetos. Mas tudo isso exige uma comunicação efetiva.

Uma das melhores opções para fomentar e articular boa comunicação, é não vinculá-la exclusivamente a interação presencial, mas aproveitar as TIC para criar espaços virtuais de comunicação, de troca de arquivos, de debate e etc. (BADIA e GARCÍA, 2006.p.51).

Segundo os autores, as TIC facilitam de comunicação em tempo real ou independente do tempo, o que possibilita a edição online colaborativa de documentos. Alunos e professores podem ser beneficiados na construção, apreciação, acompanhamento e avaliação de projetos no momento que for necessário, estejam eles na sala de aula ou não. Donnelly (2005) apresenta três aspectos salientes no design para interatividade, relativas à colaboração, a saber: A interação aluno-aluno para construção do discurso e elaboração de produtos usando ferramentas de comunicação e colaboração pela web. “Esse tipo de integração ajuda os alunos a validar suas experiências de aprendizagem, exigindo um nível de articulação reflexivo que promove a construção coletiva do conhecimento e a compreensão mais profunda do que está sendo estudado” (DONNELLY, 2005 p.171). Como segundo aspecto, Donnelly apresenta a interação do aluno com o professor. Caracteriza-o como um componente interpessoal e social. Ele ocorre quando os alunos recebem o *feedback* do professor ou de seus colegas de maneira a avaliá-los, encoraja-los e motivá-los. O terceiro aspecto diz respeito à interação dos alunos com os recursos disponíveis online, o recebimento de tarefas orientadas e *feedback* do professor ou sistema (alguma resposta autônoma ou programada do ambiente virtual de aprendizagem ou de algum aplicativo que esteja sendo utilizado).

Num processo colaborativo, a autoria é coletiva, ou seja, o aluno estará atuando com outros colegas para alcançar determinado resultado. Badia e García (2006) destacam que a organização de grupos de trabalho virtuais (equipes) pode ser importante para o sucesso de projetos colaborativos. Esta organização deve atender a dois critérios: a heterogeneidade (alunos muito diferentes) e a homogeneidade (alunos com perfil similar). Em grupos heterogêneos existe maior discussão, pois surgem pontos de vista diferentes. Alunos menos experientes acabam sendo influenciados pelos mais experientes. Pelas suas características, grupos heterogêneos são difíceis de gerir e o risco de desentendimento e afastamento dos alunos inconformados é grande. Por outro lado, grupos homogêneos são de fácil gestão, as decisões ocorrem rapidamente e existe maior coesão, o que permite que o projeto evolua mais rápido. Porém, corre-se o risco de que existam investigações mais superficiais e resultados menos expressivos.

Senge (2004) define as 'organizações de aprendizagem' como sendo um bom modelo de colaboração entre profissionais. Elas podem se estabelecer inteiramente no espaço virtual, através da web e abranger os mais diferentes membros, localizados no mundo inteiro. "É uma organização de aprendizagem, grande ou pequena, que esteja engajada na solução contínua e colaborativa de problemas, foca na melhoria de alguma coisa. [...] No processo, os indivíduos expandem suas capacidades para criar o resultado que desejam. [...] O mais importante, eles aprendem juntos e continuamente" (SENGE, 2004 p.102). Para Boss e Krauss (2007) professores têm pouco tempo para falar com os colegas sobre o que e como estão tentando ensinar aos seus alunos. Comunidades de aprendizagem profissionais podem ajudar a mudar essa condição, pois possibilitam uma adaptação do tempo para novas maneiras de se trabalhar com outros professores. Segundo os autores, um grupo de professores pode construir mudanças maiores do que um único professor. Desta forma, um programa de ABP estabelecido por uma comunidade de aprendizagem profissional de professores com alta desempenho pode constituir um mecanismo de melhoria para que o modelo torne-se bem sucedido numa escola ou faculdade.

Broin e Raftery (2011) identificam no *Google Drive*¹⁵ e no *Google Docs*¹⁶ ferramentas capazes de apoiar tanto professores e alunos para a resolução destas dificuldades, uma vez que permite que os ambos executem suas tarefas colaborativamente e em tempo real e, fisicamente separadas. Oferecem ao professor a possibilidade de acompanhar constantemente o andamento dos projetos e, através da análise do histórico de versões, identificar a contribuição de cada aluno ao projeto. Assim como Meurer e Szabluk (2010), os autores recomendam ainda que parte do resultado dos projetos seja o relatório descritivo de todas as atividades, identificando o que foi realizado e de que forma isso contribui para o projeto.

De acordo com Laudon e Laudon (2004), os sistemas colaborativos podem ser usados de maneira síncrona ou assíncrona. Os sistemas síncronos requerem resposta imediata, tais como as ferramentas de bate-papo e aplicativos que permitem conferências e videoconferências, tais como o *Google hangouts*¹⁷, *Skype*¹⁸, *whatsapp*¹⁹, *Viber*²⁰ e outros. Os sistemas assíncronos não dependem de resposta imediata. Fóruns de discussão e aplicativos de correio eletrônico se enquadram nessas ferramentas. Sistemas de gestão de projetos e ferramentas de fluxo de trabalho (*workflow*) como o *Freedcamp*²¹, *Trello*²² e o *Redmine*²³ são exemplos específicos e mais sofisticados dessa categoria.

4.5. Tecnologia para planejamento

Nokes e Kelly (2012) destacam que, quanto à natureza, o planejamento pode ser realizado em três níveis, a saber: estratégico, tático e operacional. Em uma analogia à ABP, o primeiro nível corresponde à estratégia pedagógica que o professor adota, ou seja, toda a macroestrutura que define as especificações gerais, os

¹⁵ <https://drive.google.com>

¹⁶ <https://docs.google.com>

¹⁷ <http://www.google.com/+/learnmore/hangouts/?hl=pt-BR>

¹⁸ <http://www.skype.com/pt-br/>

¹⁹ http://www.whatsapp.com/?l=pt_br

²⁰ <http://www.viber.com/>

²¹ <https://freedcamp.com/>

²² <https://trello.com/>

²³ <http://www.redmine.org/>

procedimentos, métodos e ações e na qual tanto o professor quanto os alunos farão parte. No 'Projeto em Ação' a funcionalidade estrutural que corresponde a esse nível foi denominada de 'Assunto Projetual'. O segundo nível, o tático, corresponde aos padrões ação (MARKHAM *et al*, 2008) e/ou as etapas metodológicas (MEURER e SZABLUK, 2012), enfatizando a importância de cada uma no todo e como as ações nelas realizadas (nível operacional) contribuirão para alcançar os objetivos do projeto. Desta forma, o planejamento engloba a definição do tema, a organização e a estruturação do projeto e a configuração do período cronológico. Também orienta a escolha dos recursos humanos e materiais e favorece a investigação dos conteúdos e produtos a serem analisados e discutidos. As investigações acontecem em nível operacional, quando as equipes executam suas atividades por meio de métodos e técnicas, que por sua vez, costumam incentivar a pesquisa e a busca de informações complementares (BROWN, 2008). Desta forma, o planejamento abrange toda a estrutura projetual e as investigações por sua vez, podem ocorrer durante todo processo, porém, são contextualizadas e focadas nas atividades, como é possível observar na figura 5. Na maioria das vezes, as investigações extrapolam o escopo do projeto e, dependendo do que trazem como resultado, podem alterá-lo.

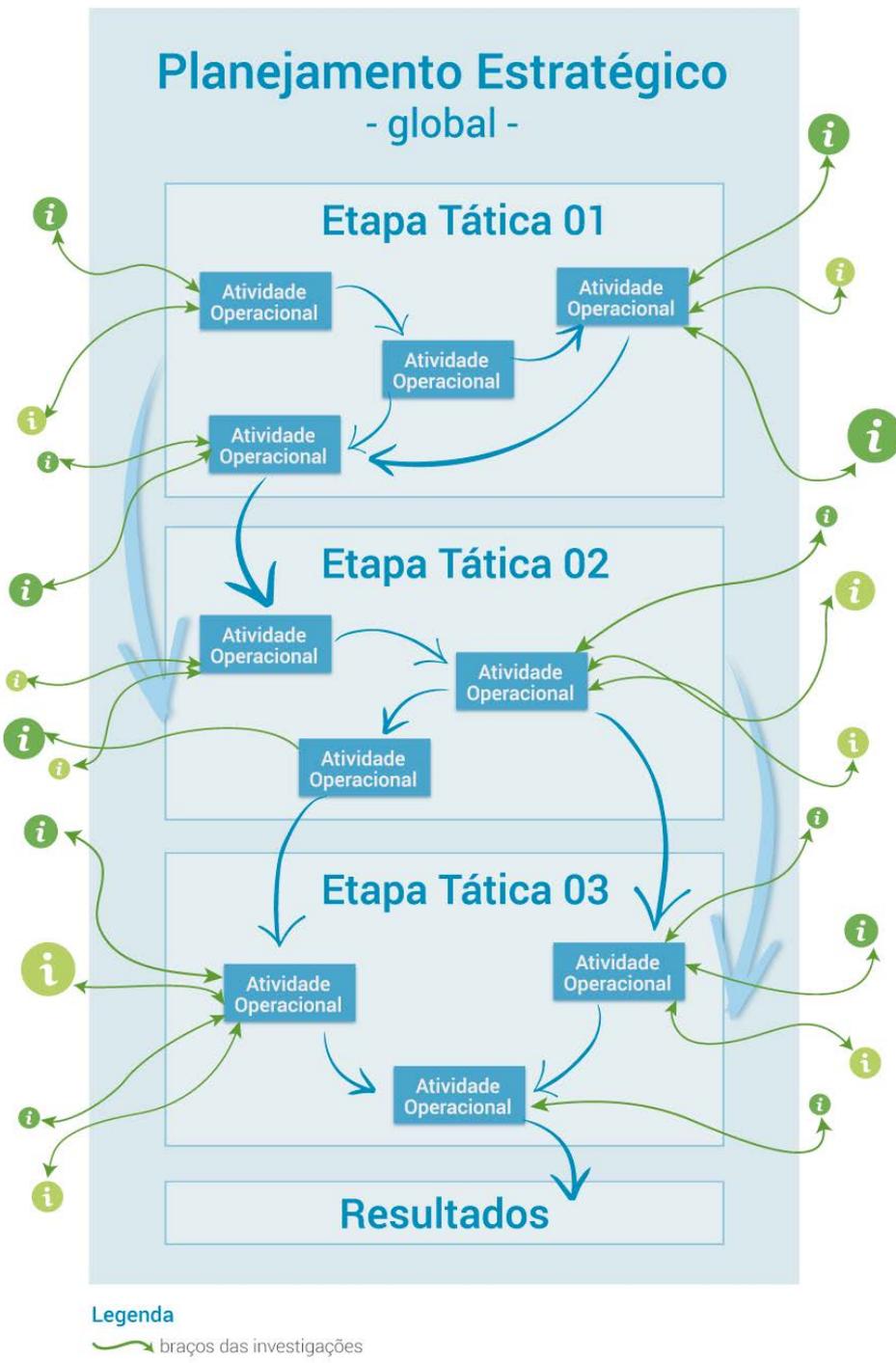


Figura 5 - O contexto do planejamento e da investigação.

Fonte: Definido pelo autor.

Além disso, para Nokes e Kelly (2012), o planejamento é capaz de prover condições hábeis para a colaboração e a reflexão. Já na projeção, permite a escolha dos métodos e técnicas mais eficientes e apropriados e nas apresentações parciais e finais dos resultados, orienta para a síntese e a objetividade. Além disso, facilita a

avaliação continuada e progressiva por meio dos *feedbacks* oriundos das intervenções e assessoramentos pontuais do professor e das discussões nas equipes e entre elas. Portanto, em ABP, o planejamento é uma importante atividade que auxilia, entre outras coisas, na gestão do tempo, na organização do trabalho, na escolha das fontes e referências, na organização de relatórios, na realimentação interna da equipe e no *feedback* de outras pessoas. É importante ressaltar que, assim como as atividades da ABP, o processo de projeção no design também é de longo prazo e por isso é recomendado estabelecer uma estratégia metodológica de preparação, organização e estruturação de ações através de etapas/fases e atividades a serem executadas para que o objetivo do projeto seja alcançado (BÜRDEK, 2006). Para Donnelly (2005), essas atividades se influenciam mutuamente, o que contempla uma lógica de sistematização através de ações coordenadas que visam atingir metas pré-definidas pelo professor ou pelos próprios alunos. Segundo Markham (2012), o planejamento é crucial para a tomada de decisões e permite também verificar futuramente, se as decisões tomadas obtiveram êxito. Para ele, projetos constituem atividades complexas baseadas em questões desafiadoras na busca de soluções para problemas através de atividades investigativas e decisões precisas. Portanto, acredita-se que gestão dos mesmos pressupõe o uso de procedimentos metodológicos e se beneficia com ferramentas tecnológicas.

Em tais circunstâncias, o professor fica na posição de estrategista, visto que sua atuação como orientador, mediador, motivador, observador e avaliador é evidenciada. Desta forma, em ABP, é importante que o professor e alunos utilizem o planejamento para prever e organizar ações que serão realizadas ao longo do processo, permitindo assim maior racionalidade e eficácia nos projetos que irão desenvolver (MARKHAM, 2012).

Para Boss e Krauss (2007), variados aplicativos e ferramentas podem ser utilizados para a estratégia, planejamento e organização de projetos, os mais comuns são os aplicativos e sistemas de gestão projetual, tais como o *Freedcamp*, *trello*, (analisados neste trabalho como referências para o desenvolvimento do 'Projeto em Ação'), *redmine*, *project Builder*²⁴, entre outros.

²⁴ <http://www.projectbuilder.com.br/>

4.6. Tecnologia para investigação

Segunda Markham (2012), as atividades realizadas em ABP requerem investigações, sejam elas simples e rápidas ou abrangentes e aprofundadas. Por esse motivo, investigações constituem o segundo foco desta pesquisa. Além de serem fundamentais para projetar produtos inovadores, contribuem para uma aprendizagem mais dinâmica e significativa (LARMER e MERGENDOLLER, 2010), pois requer que os alunos ajam com mais proatividade e responsabilidade. Para Demo (2011) a pesquisa por si só constitui uma boa estratégia de aprendizagem, pois para que aconteça é necessário que o aluno deixe de ser objeto do ensino e se torne o sujeito do processo e aprenda autônoma e ativamente. Para isso, ele precisará, através da investigação, entrar em contato com a informação e então, definir, articular e elaborar soluções para seu projeto. Para o autor, a prática investigativa estimula a reconstrução do conhecimento prévio e é esse processo que leva a aprendizagem de fato. Bertoletti *et al* (2003) compreendem o processo investigativo em três fases: o questionamento, a construção dos argumentos e a comunicação. O questionamento pode ser relacionado à questão norteadora (LARMER e MERGENDOLLER, 2010) e a motivação dos alunos para a pesquisa pode estar na identificação do tema com sua realidade e com o tipo de projeto que gostariam de desenvolver. A fase argumentativa abrange uma extensa investigação e análise do estado da arte e dos produtos similares àquele que se pretende desenvolver. É importante para gerar argumentação fundamentada no contexto real e na literatura científica (MEURER e SZABLUK, 2012). Antes da comunicação dos resultados (terceira fase), a ABP apresenta a fase de projeção propriamente dita, na qual o produto toma forma e também necessitará de investigações complementares. Esta fase é caracterizada pela experimentação e pela geração de alternativas. E por fim, a comunicação através das apresentações permite que o grande grupo aprecie e avalie os argumentos, o projeto e os resultados. A intervenção e as sugestões de todos os colegas geram, conforme Bertoletti *et al* (2003), um ciclo interativo virtuoso e recursivo, onde os questionamentos, argumentos e projeto podem ser redefinidos e refinados sucessivamente.

A web é uma das mais vastas fontes de informação existentes. Porém, para Boss e Krauss (2007), a pesquisa e a investigação nela requerem bom senso e olhar

crítico. Nem todas as informações e conteúdos podem ser considerados confiáveis e plenamente satisfatórios para fundamentar projetos. A maioria das limitações está quase sempre associada a um escopo de utilização muito generalista e pouco aprofundada. Para Boss e Krauss (2007), isso apresenta uma armadilha em potencial: “Pedir aos estudantes que procurem assuntos na internet e depois apresentem o que encontraram em um *slideshow* não caracteriza um projeto de qualidade – é somente uma versão enfeitada de um relatório de pesquisa. Bons projetos focam em alcançar resultados de aprendizagem significantes, e não fazer o uso da tecnologia pela tecnologia” (BOSS e KRAUSS, 2007 p.134). É importante que o professor esteja familiarizado com os bancos de conteúdos mais apropriados. Para isso, é pertinente que sejam estabelecidas diretrizes que auxiliem na escolha e uso mais apropriado das informações obtidas. Badia e García (2006 p.47) defendem que "de forma privilegiada a internet pode ser uma fonte de dados valiosa, se forem aplicados bons critérios de busca para eleger adequadamente a informação" e ressaltam que os alunos devem ter liberdade de escolha.

Segundo Boss e Krauss (2007), dentre as ferramentas e ambientes disponíveis na web, podem ser encontrados diretórios com conteúdo de qualidade, ferramentas de busca com filtros e uma variedade de dispositivos de recomendação. Além disso, citam as ferramentas e aplicativos que permitem classificar páginas favoritas da web e ‘motores’ de citação que auxiliam os estudantes a relacionar e organizar o que encontram. Badia e García (2006) complementam citando os programas de classificação de documentos, processadores de texto, programas de representação da informação, aplicativos para organizar a informação obtida e ambientes para comunicar e compartilhar conteúdo. Além desses, é possível encontrar também sistemas para gerenciar de projetos e aplicativos de definição, organização e acompanhamento de atividades e tarefas.

4.7. Tecnologia para projeção

Nesta tese compreende-se projeção como sendo a ação de projetar. De acordo com Badia e García (2006), em ABP um projeto deve ser real e autêntico, eminentemente prático, onde as metas projetuais devem estar diretamente vinculadas aos objetivos de aprendizagem, ou seja, quais métodos, técnicas, ferramentas, aplicativos e tecnologias o professor gostaria que seus alunos aprendessem. Na busca de soluções, ocorrem diversas ações, tais como “perguntar, definir, debater, desenhar planos, experimentar, compilar informações, analisar dados, obter conclusões, comunicar e compartilhar ideias com os colegas; gerar uma aprendizagem contextualizada e não abstrata. [...] O estudante poderá necessitar de diversas ferramentas tecnológicas que lhe permitam aplicar adequadamente as estratégias de aprendizagem e que sejam mais apropriadas segundo o tipo de projeto" (BADIA e GARCÍA, 2006 p.47 e 48).

Na ABP, por exemplo, na atividade de projeção, o aluno executa as atividades projetuais táticas e operacionais. A tecnologia pode lhe oferecer uma série de ferramentas e dispositivos elaborados de acordo com técnicas e métodos específicos que o auxiliam no desenvolvimento de projetos em diferentes estágios. Como resultado de um projeto, por exemplo, alunos podem optar em desenvolver um *blog* que apresente diferentes vídeos, animações e infográficos de determinado problema estudado. Todo material poderá ser elaborado por eles mesmos. Para isso, utilizarão editores de vídeo e de áudio, aplicativos online de construção de organogramas, esquemas e mapas mentais, bancos aberto de imagens e iconografia, sistemas abertos de administração de conteúdos e construção de layouts para o desenvolvimento do *blog* (*Wordpress*²⁵ e *Wix*²⁶), entre outros. O variado aparato de TIC exige que, tanto os professores e os alunos tenham uma considerável fluência digital, ou seja, que sejam capazes de usar boa parte dessas ferramentas. Badia e García (2006) enfatizam que a aprendizagem dessas ferramentas pode fazer parte do processo projetual através da associação e vinculação direta que o uso das mesmas tem com algum objetivo do projeto.

²⁵ <https://br.wordpress.com/>

²⁶ <http://pt.wix.com/>

4.8. Tecnologias para apresentação

Alunos utilizando os mais diferentes recursos para apresentar o andamento e os resultados de seus projetos. Para Boss e Krauss (2007), em tempos de internet, a apresentação não precisa se restringir ao uso de um projetor multimídia acoplado a um computador. É interessante que os alunos utilizem recursos da web, tais como *blogs* e redes sociais para expressar suas ideias e desta forma, participar de comunidades que compartilham interesses. Além disso, apresentações podem ser feitas para os mais diferentes públicos, não se restringindo ao professor e aos colegas da sala de aula. Como a ABP pressupõe o envolvimento direto com situações reais com familiares, pessoas da comunidade e entidades do entorno, é possível ir muito além das tradicionais apresentações elaboradas em aplicativo *Powerpoint*. Poderão ser produzidos vídeos, entrevistas, infográficos, apresentações interativas divulgadas, juntamente com outros materiais do projeto, em *blogs* e *wikis*. Estes por sua vez, podem constituir, segundo Donnelly (2005), *dossiês* ou relatórios esquematizados apresentando todo o conteúdo e os resultados de um processo projetual. O autor acredita que uma grande contribuição das tecnologias de apresentação é a possibilidade de que todo o material anteriormente registrado e apresentado por outras equipes de alunos possa servir de inspiração e referência para futuros projetos. Para Boss e Krauss (2007), apresentações servem para mostrar ao invés de somente falar, conceitualizar e sintetizar através de mapas mentais, apresentar fenômenos naturais e sociais, examinar a história através de artefatos digitais, expressar ideias através de fotografias e vídeos, modelar coisas e representa-las graficamente através de infográficos, animações e arte digital.

Para Larmer e Mergendoller (2010) é na apresentação que a equipe demonstrará sua estratégia de trabalho, as atividades e investigações realizadas no decorrer do processo e os resultados obtidos. Numa apresentação pontual de poucos minutos é importante que os alunos sejam objetivos, concisos e didáticos, pois para que despertem o interesse de seus colegas, primeiramente, é preciso que estes compreendam o projeto da equipe e seu escopo, para que então, consigam avaliar a

importância das ações realizadas e dos resultados obtidos. É neste momento que a equipe terá que escolher o que considera relevante e então sintetizar para que faça sentido numa breve apresentação. Para Demo (2011), a capacidade de síntese é um bom indício de que houve de fato, aprendizagem.

4.9. Tecnologias para avaliação

Segundo Donnelly (2005), as TIC podem fornecer dispositivos e aplicativos capazes de armazenar, duplicar, partilhar, e a possibilidade de discutir conteúdos e investigações dos alunos. O autor destaca no que tange a ABP: “muitos educadores acreditam que a característica mais importante da tecnologia é a resposta oportuna, no tempo certo e da maneira mais conveniente para as indagações e contribuições do aluno” (DONNELLY, 2005 p.172). Moursund (2004) chama a atenção para a importância das TIC na avaliação do processo, tanto quanto do resultado final. Segundo o autor, costuma-se avaliar o estudante tanto pelo processo como pelo produto final, o que de certa forma não é exatamente a melhor das opções. Um bom ambiente de aprendizagem permite aos alunos ampla experimentação, algo que nem sempre permite que os alunos alcancem resultados excepcionais. Portanto, assim como Boss e Krauss (2007) e Markham *et al* (2008), o autor sugere que a estratégia avaliativa seja contínua e progressiva e que motive os alunos ao refinamento do projeto através de melhorias específicas, contextuais ou estratégicas. Ferramentas e sistemas que permitem aos professores comentar as atividades realizadas pelos alunos podem ser bastante úteis em avaliações de caráter construtivo e motivacional. Para Badia e García (2006 p.51), alunos podem desenvolver, através da ABP mediada pelas TICs, habilidades duradouras do pensamento crítico, tornando-se capazes de auto-avaliar a qualidade do próprio conhecimento, permitindo assim, o desenvolvimento de atividades significativamente importantes.

4.10. Considerações complementares sobre as TIC na ABP

As TIC têm sido um importante aliado no apoio e na mediação para o desenvolvimento de projetos como o propósito educacional. Fornecem um número sem precedentes de ambientes e ferramentas para a realização das mais diversas atividades e disponibilizam grandes números de fontes de consulta com variado conteúdo de diferentes naturezas. Por isso, acredita-se que um projeto amparado e mediado por elas, bem **planejado** e conduzido por constantes e intensivas **investigações**, contribui para que os alunos possam (1) gerir melhor seu tempo, (2) agir com maior liberdade, proatividade e autonomia, (3) analisar e trocar informações com seus colegas ou quem quer que seja para chegar a um consenso, (4) reformular ideias a partir de diferentes pontos de vista, (5) aprender colaborativamente, (6) usar métodos e técnicas para fomentar sua capacidade inovadora e criativa e assim, resolver problemas relativamente complexos, (7) comunicar-se melhor e (8) estar motivados a melhorar constantemente e potencializar a profundidade de seu aprendizado (figura 6).

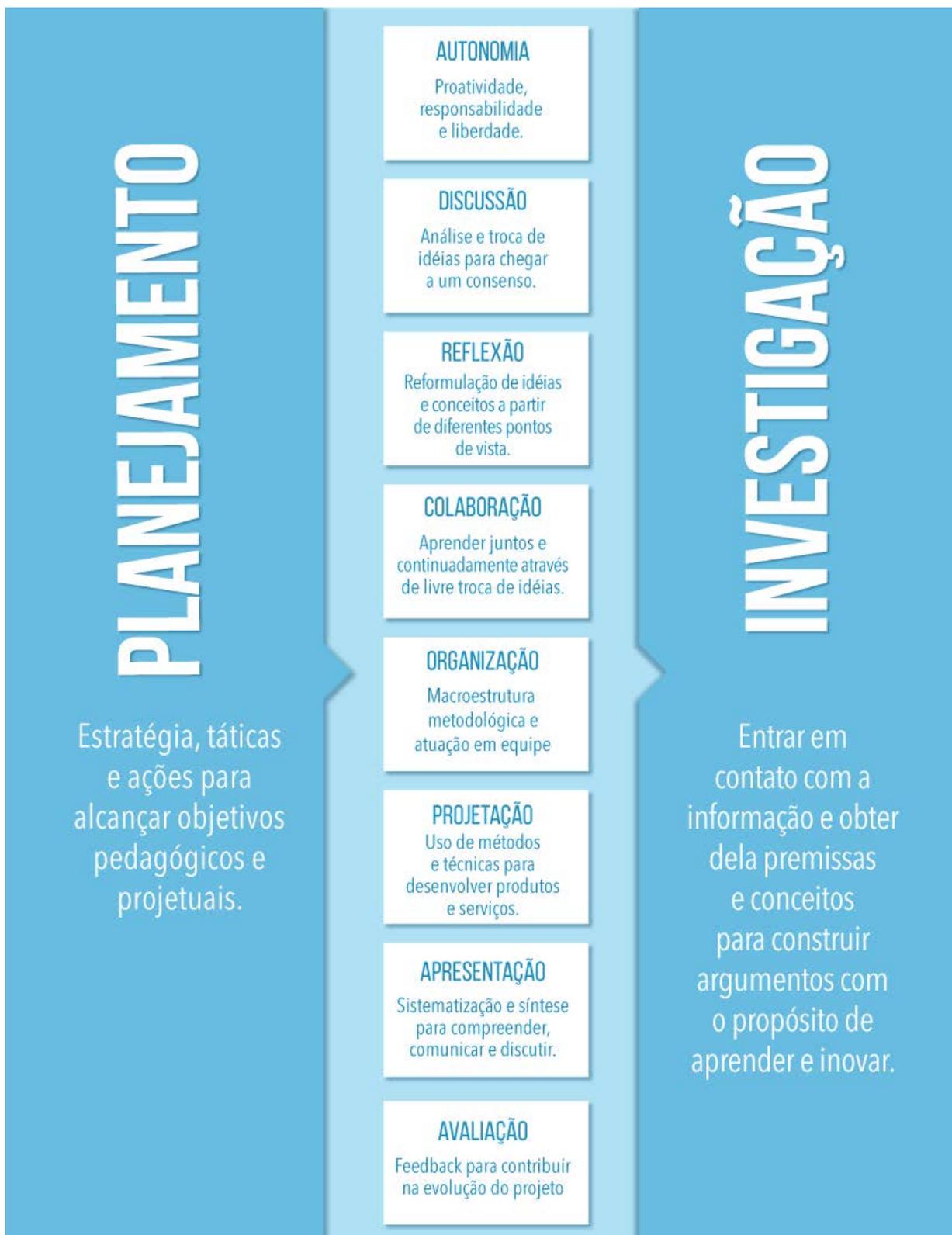


Figura 6 - Principais aspectos envolvidos no foco da pesquisa.

Fonte: Definido pelo autor a partir das discussões e corroborações do capítulo.

Desta forma, para a realização do experimento prático, procurou-se definir funcionalidades para o sistema 'Projeto em Ação' que pudessem amparar e mediar, no decorrer do processo da ABP, os principais aspectos desta pesquisa, ou seja, o planejamento e a investigação. Por consequência, aspectos de importância secundária para o foco desse estudo (coluna central da figura 6), também foram atendidos pelo sistema, pois são inerentes aos principais. No intuito de planejar um ambiente apropriado para a realização de projetos, o sistema permite que o professor defina no início e no decorrer de um período, a estratégia que será utilizada por todos os alunos de um determinado grupo. Esta funcionalidade foi denominada de Assunto Projetual. Através dele, o professor, assim como os alunos, poderá acompanhar e avaliar todas as ações através da visualização dos relatórios projetuais os quais apresentam em detalhes, o material desenvolvido. A partir do Assunto Projetual, alunos tem a autonomia para organizar suas equipes e então, poderão discutir entre si para planejar e executar da melhor maneira possível, suas investigações e demais atividades projetuais. O sistema possibilita que ainda que as equipes interajam abertamente, observando e comentando e contribuindo com os projetos de outras equipes.

4.11. Análise comparativa de ferramentas existentes

Para desenvolver o sistema de gerenciamento de projetos e recomendação de conteúdo 'Projeto em Ação', foram utilizadas técnicas e métodos apresentadas pelo 'Projeto E' (Meurer e Szabluk, 2012). Os autores recomendam que antes de iniciar a projeção propriamente dita, sejam realizadas análises para averiguar quais ferramentas e funcionalidades de outros sistemas e aplicativos podem apresentar boas referências ao produto que se pretende desenvolver. Para uma análise mais pontual e consistente, foram escolhidas quatro deles. Para Bürdek (2006) e Löbach (2007), a partir desse número é possível obter dados suficientes para ter uma ideia dos modelos de solução sincrônicos e tangenciais. Para escolha destes aplicativos e sistemas, os critérios foram: (1) experiência previa no uso, (2) funcionalidades, (3) notoriedade e popularidade e (4) especificidades que possam contribuir para o planejamento e a investigação. Os sistemas e aplicativos são apresentados a seguir, buscando-se detalhar suas funcionalidades relevantes.

*Trello*²⁷. É uma aplicação colaborativa e gratuita de *Kanban*²⁸, utilizada para auxiliar no controle de uma produção, seja ela projetual ou industrial. Através de uma metáfora, chamada 'quadro', adiciona-se 'cartões' que contém as descrições das tarefas. São distribuídos para os responsáveis conforme andamento do processo e de acordo com as características das tarefas. Neste quadro, é fácil visualizar quais são as tarefas a serem realizadas, quais estão sendo realizadas e quais foram concluídas. É uma ferramenta em língua inglesa²⁹, simples e fácil de usar, porém o acesso a algumas tarefas pode ser pouco prático, o que exige um período de adaptação para que o usuário se adapte e se familiarize com interface.

²⁷ <https://trello.com/>

²⁸ "O KANBAN atua como um sistema de informação que integra toda a cadeia, liga todos os processos, e conecta harmoniosamente todo o fluxo de material com a procura do cliente. Pode-se aplicar apenas aos processos internos de uma organização, mas também integrar os fornecedores e clientes externos" (MINGATOS, 2010 p.14). Disponível em <https://ria.ua.pt/handle/10773/1814>. Acesso do em 30/10/2012.

²⁹ Sem versão em português no período da realização da análise (março de 2012).

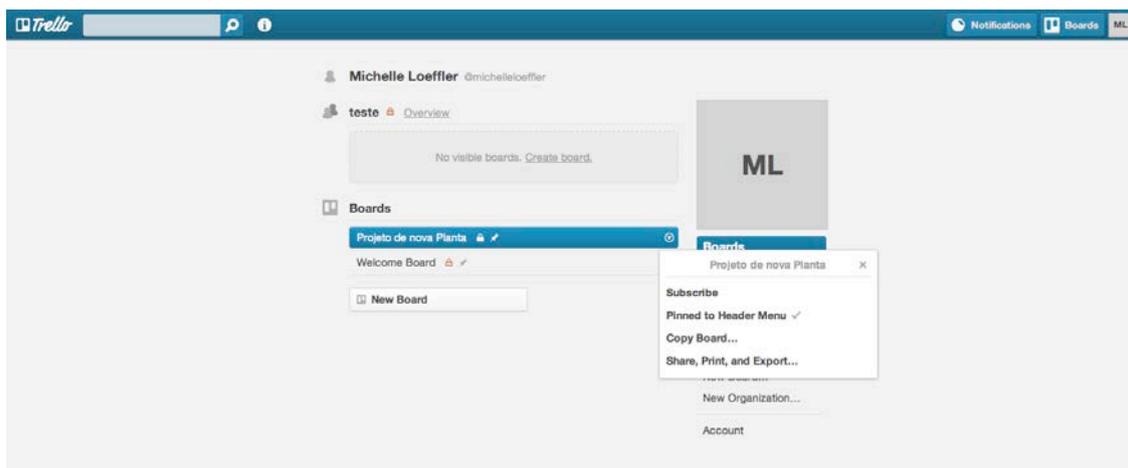


Figura 7 - Tela de adição e remoção de quadros do Trello.

Fonte: <https://trello.com/>.

No quadro a seguir, são apresentadas funções que foram consideradas relevantes para o 'Projeto em Ação', de acordo com a proposta de tese aqui apresentada:

Quadro 2 - Principais funções do Trello.

Função	Descrição	Referência
Adicionar/remover Quadro	É muito prático adicionar um novo quadro. Existe um botão destacado e bem localizado que mostra a ação bastante intuitiva.	Maneira intuitiva e simples de incluir novas etapas e atividades ao processo.
Adicionar/remover Cartão	É fácil adicionar um novo cartão ao quadro. Há um link bem sinalizado na parte inferior da lista e que conduz o usuário a acioná-lo.	Metáfora simples e intuitiva para inclusão de novas atividades e tarefas.
Adicionar/remover Membros	Basta clicar no botão bem sinalizado à direita do menu e abrirá um campo de busca, onde será possível encontrar membros cadastrados. Caso seja necessário convidar novos membros, o aplicativo permite que se digite o e-mail da pessoa a ser convidada.	Ação simples para inclusão de novos alunos e posterior organização dos mesmos e equipes.
Lista de Verificação	Sinalizam em um cartão, através de uma barra de porcentagem, quais tarefas já foram realizadas e quais estão em espera.	A barra de porcentagem representa uma boa metáfora visual para controle de tarefas.

Fonte: Definida pelo autor com base na utilização da aplicação.

*Freedcamp*³⁰. Consiste em um sistema de gerenciamento de projetos gratuito, disponível na língua inglesa. É de uso profissional e se adapta a diversas áreas, inclusive educacional. É possível gerenciar um ou mais projetos ao mesmo tempo. É muito fácil, intuitiva e prática de usar. Basicamente, a ferramenta organiza-se em Projetos e Grupos dos Projetos. Nos grupos de projetos é possível adicionar e compartilhar tarefas, bem como adicionar um contador de tempo de trabalho. Além disso, possui mural interativo, área de discussões e possibilidade de envio de arquivos. Toda estrutura é organizado em abas, o que facilita a visão global de controle da ferramenta. Porém, existem inconsistências quanto ao comportamento de algumas ações.

Quadro 3 - Principais funções do Freedcamp.

Função	Descrição	Referência
Projetos/grupos de projetos	Há botões bem sinalizados que levam o usuário a executar a ação de inclusão de projetos e grupos de projetos maneira intuitiva. Depois de criados, os projetos são facilmente acessados através do acionamento 'escolher projeto'.	Exibição simples e intuitiva para listas de assuntos e projetos, com possibilidade de inserção fácil e direta de novos assuntos e projetos.
Adicionar ou remover ferramentas para gerenciar o projeto	É possível gerenciar ferramentas que se pretende usar no projeto (tarefas, mural, contador de tempo, etc.). Essas ferramentas são organizadas em abas.	Facilidade para que alunos possam incluir, editar e excluir suas tarefas de maneira visualmente simplificada.
Ferramenta prazo	Possibilidade de definir prazos para as tarefas e para o próprio projeto.	Linha do tempo com a indicação visual da data de início e a duração das atividades e tarefas.
Dispositivo de Tarefas	Inclusão, edição exclusão de tarefas. É possível definir prazo e qual o usuário será responsável pela tarefa. O sistema avverte quando uma tarefa está atrasa.	Após a inclusão de tarefas, os alunos poderão configurá-la conforme desejam.

Fonte: Definida pelo autor com base na utilização do sistema.

³⁰ <https://freedcamp.com/>

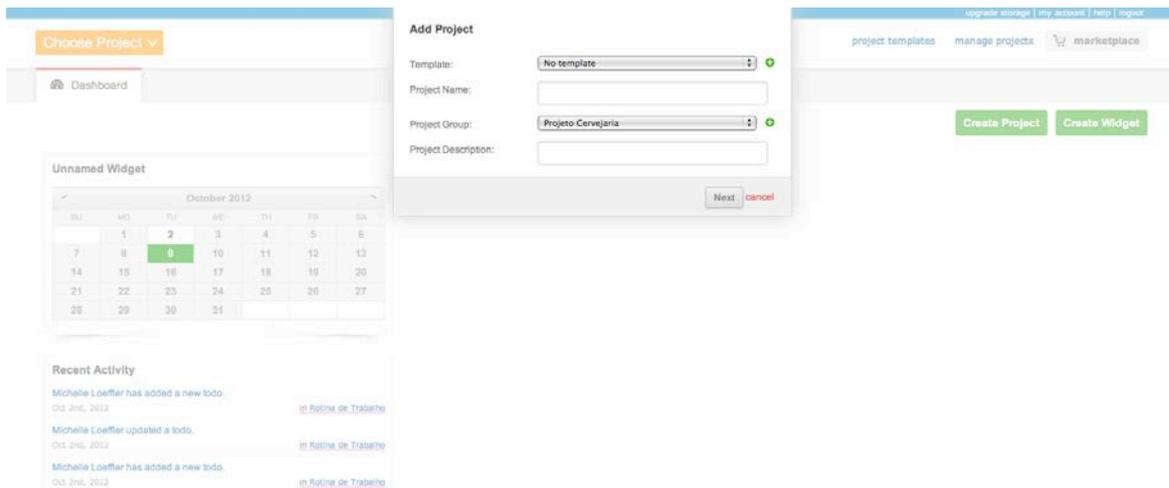


Figura 8 - Criando novo Projeto no Freedcamp.

Fonte: <https://freedcamp.com/>.

*Zoho*³¹. É um portal que reúne 30 diferentes aplicativos especialmente desenvolvidos para administração de negócios. Estão divididos em três grupos, a saber:

- Aplicativos de colaboração. Compreende aplicativos para conversação online em tempo real (*chat*), compartilhamento de arquivos, elaboração colaborativa de documentos, organização de enciclopédia (*wikis*), de correio eletrônico, de caixa de comentários, gerenciador de projetos, reuniões online e outros.
- Aplicativos de negócios. Possui aplicativos para atender um vasto grupo de necessidades. Podem ser utilizados para prestar assistência técnica online, organizar o livro caixa online, realizar testes de satisfação com usuários, definir a organização interna da empresa, realizar campanhas através de e-mail marketing, criar outros aplicativos para serem compartilhados no *facebook*, realizar monitoramento de vendas e do faturamento, entre outros.
- Aplicativos de produtividade. Com aplicativos que podem ser usados para marcar eventos com pessoas em datas e horário específico, compartilhar recados, notas e anotações, organizar e planejar tarefas, editar textos, montar planilhas eletrônicas, desenvolver apresentações, entre outros.

Disponível na versão inglesa com uma parte dos aplicativos já em português. Alguns deles são pagos e outros gratuitos. O quadro a seguir apresenta as

³¹ <https://www.zoho.com/>

funcionalidades que foram avaliadas em maior profundidade por se aproximarem mais da proposta desta tese.

Quadro 4 - Principais funções do Zoho.

Função	Descrição	Referência
Conversação online em tempo real (<i>chat</i>)	Incorpora aplicativo conversação online muito simples e fácil de usar. Segue modelo estrutural e de interação semelhante ao usado pelo <i>gmail</i> e pelo <i>facebook</i> .	Possibilidade dos alunos se comunicar e interagir entre si, a qualquer momento e fora da sala de sala.
Projeto	Gerenciamento de projetos. Nele é possível descrever e compartilhar tarefas com o grupo, definir o cronograma e estabelecer prazos, reportar erros, enviar documentos, conversar online com outros usuários, etc.	Foram observadas algumas referências: (1) Metáfora cronológica do projeto; (2) Interação com possibilidade de manipulação direta dos objetos (WYSWYG); (3) Associação do chat com a realização da tarefa.
Planejamento	Possibilidade de definir e organizar tarefas por períodos (data de início e de encerramento), visualizar em panorama, quais tarefas já foram realizadas, quais estão em andamento e as que estão planejadas para o futuro.	Referências sobre como organizar a cronologia do projeto, destacando diferentes status para as tarefas (realizadas, em andamento e definidas).
Caixa de comentários	Aplicativo que pode ser associado a um sistema existente e permite a postagem de comentários por parte de usuários.	Possibilidade dos professores e alunos comentarem as tarefas realizadas.

Fonte: Definida pelo autor com base na utilização do portal.

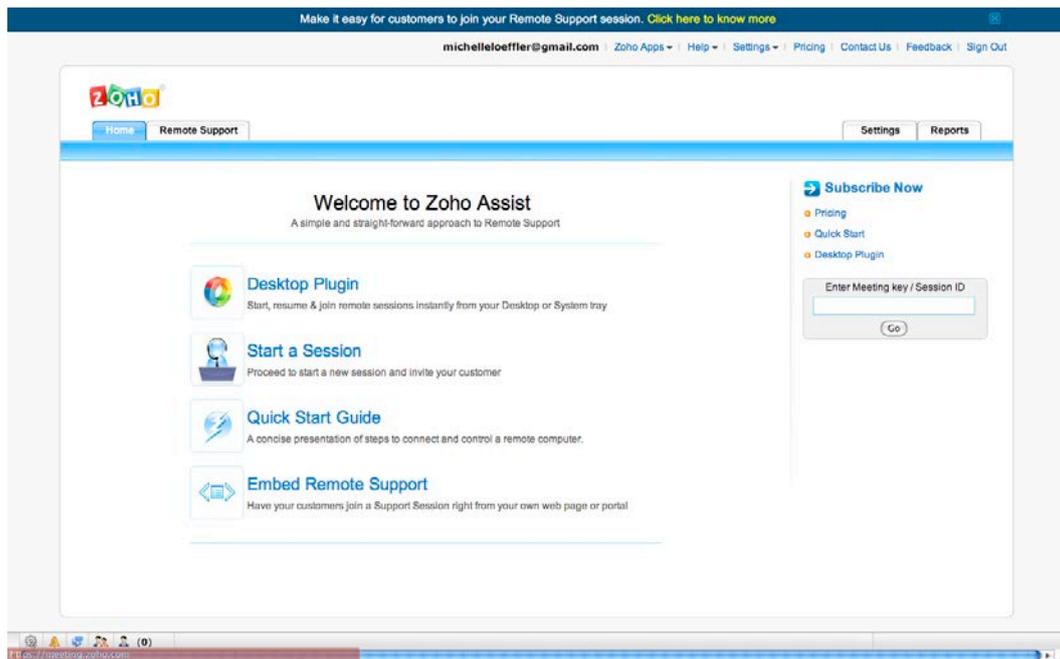


Figura 9 - Tela inicial do aplicativo Assistência do Zoho.

Fonte: <https://www.zoho.com/>

*eXelearning*³². Aplicativo gratuito destinado a professores para a produção de conteúdos *e-learning* (aprendizagem via computador, internet, à distância). Com ele o professor/mediador pode montar seu curso ou disciplina e disponibilizá-la em um CD/DVD, um servidor web, em plataformas como o *Moodle*³³ ou *Blackboard*³⁴. Como se trata de um aplicativo desktop é preciso baixá-lo para poder executá-lo. Disponível nas versões Windows, Macintosh e Linux. É divulgado como sendo uma ferramenta de fácil utilização. Porém, a interação com o mesmo não é muito intuitiva, pois possui linguagem muito tecnicista e pouco metafórica. Dependendo da fluência digital do professor, quase sempre requer treinamento prévio. Não exibe um mapa objetivo da realidade de uso (Nielsen 2000), ou seja, ações inversas são complexas e pouco visíveis. Por outro lado, o aplicativo apresenta tópicos de ajuda contextualizados ao longo da interface. São botões de interrogação que exibem dicas e explicações pontuais sobre determinadas funções.

³² <http://exelearning.org/wiki>

³³ <http://moodle.com/>

³⁴ <http://www.blackboard.com/>

A ferramenta apresenta uma árvore de páginas na parte esquerda superior e exibe a lista de atividades e dispositivos disponíveis na esquerda inferior. O lado direito possui uma grande área que exibe o conteúdo que foi ou está sendo incluído. Todos os campos de textos possuem opções de formatação. A ação mais comum é: Professor define uma página e insere nela as atividades e dispositivos desejados e repete a ação tantas vezes quantas forem necessárias. A seguir a avaliação de algumas de suas funcionalidades:

Quadro 5 - Principais funções do eXelearning.

Função	Descrição	Referência
Páginas	A estrutura do curso é definida através da inclusão das páginas. É possível nomeá-las de acordo com o assunto de cada uma. As páginas podem ser organizadas em estrutura hierárquica.	Inspiração para formatação estrutural de um projeto.
Atividades e dispositivos	Adicionar uma atividade ou dispositivo a uma página tem por função disponibilizar conteúdos informativos e interativos, tais como: descrição de atividade, galeria de imagens, exercícios de múltipla escolha, descrição de objetos, atividade de leitura, atividade de reflexão, <i>quiz</i> , página da <i>wikipédia</i> ³⁵ e outros.	Múltiplas funções que as atividades do projeto podem assumir no momento em que alunos inserem tarefas e executam diferentes métodos e técnicas que escolheram.
Exportar Curso/Matéria	Para que alunos possam visualizar e utilizar o material criado pelo professor, ele precisa exportá-lo como sítio web, como conteúdo para plataforma como Moodle (exporta em *.zip), como notas do iPod, como página única, como PDF e outros.	Exibição instantânea do relatório, discriminando todas as etapas, atividades e tarefas realizadas, em andamento e planejadas.

Fonte: Definida pelo autor com base na utilização do aplicativo.

³⁵ <http://pt.wikipedia.org/>

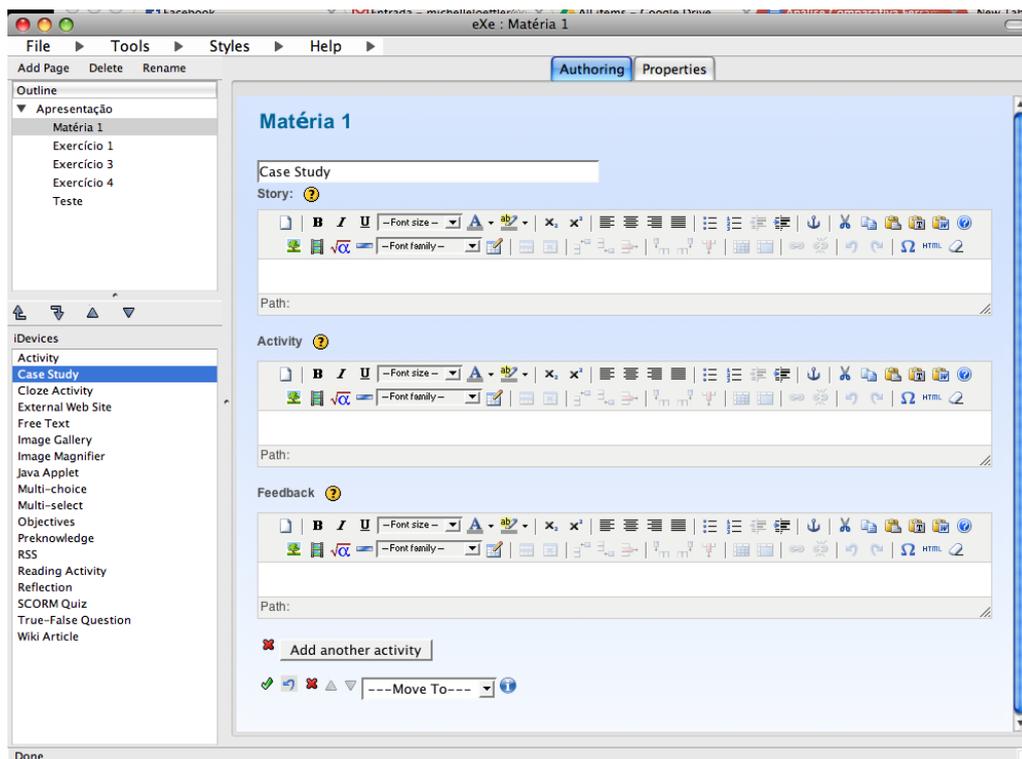


Figura 10 - Tela de inclusão de novas páginas no aplicativo eXelearning.

Fonte: <http://exelearning.org/wiki>.

4.11.1. Considerações sobre a análise comparativa

Com base na análise e avaliação das ferramentas e aplicativos, várias de suas funcionalidades serviram de referência para o desenvolvimento do 'Projeto em Ação' principalmente aquelas relacionadas ao planejamento, gerencia de projetos e as que oferecem apoio às investigações. No capítulo 6, seção 2 será apresentada lista de verificação com requisitos e possibilidades oriundas, em parte, dessas análises. É importante ressaltar que nem todos os sistema e aplicativos pertencem ao um mesmo segmento, porém, todos possuem ferramentas e funcionalidades que podem ser relacionadas ou utilizadas para gestão e planejamento projetual. O *Trello*, por exemplo, é uma ferramenta de *kanban* simples, porém objetiva e eficaz. O *Freedcamp* por sua vez, é um sistema com funcionalidades úteis para o desenvolvimento de

projetos num processo conhecido como “métodos ágeis³⁶” nos quais o fator tempo é muito importante e praticamente toda estratégia gira em torno dele. Já o *Zoho* é um portal que apresenta diferentes aplicativos para gestão, colaboração, negócios e produtividade. Possui grande preocupação em definir interfaces gráficas intuitivas, adequadas e dedicadas a usuários não necessariamente especialistas. Já o *eXelearning* possui diversas funcionalidades com propósito educativo e que podem ser de grande utilidade aos professores no planejamento de suas aulas. Porém, possui uma interface com problemas de usabilidade e isso dificulta seu uso.

Por outro lado, observou-se nas análises que nos tradicionais gerenciadores de projeto, o gestor, gerente ou líder de equipe não consegue definir uma estratégia única para diferentes equipe, interligadas ou não. Ou seja, para cada projeto é possível estabelecer somente uma equipe (pequena, média ou grande) e uma estratégia específica. Caso o gestor necessite administrar múltiplas equipes usando a mesma estrutura projetual, sua opção é criar um novo projeto para cada equipe excedente. Sendo assim, a gestão, as inclusões e alterações ocorrerão isoladamente e terão que ser feitas projeto por projeto, sem a possibilidade de atualização simultânea. Isso demanda mais esforço, dificulta as observações diretas dos trabalhos de outras equipes e pode impedir que as equipes se comuniquem e interajam através do sistema ou aplicativo (figura 11).

³⁶ “Metodologias ágeis constituem um modelo de trabalho para o desenvolvimento de software baseado em princípios que tentam garantir a qualidade do produto e a satisfação do usuário através de ciclos curtos de desenvolvimento”. Disponível em http://www.ccw.com.br/post/ler/50/metodologias_ageis. Acessado em 31/10/2012.

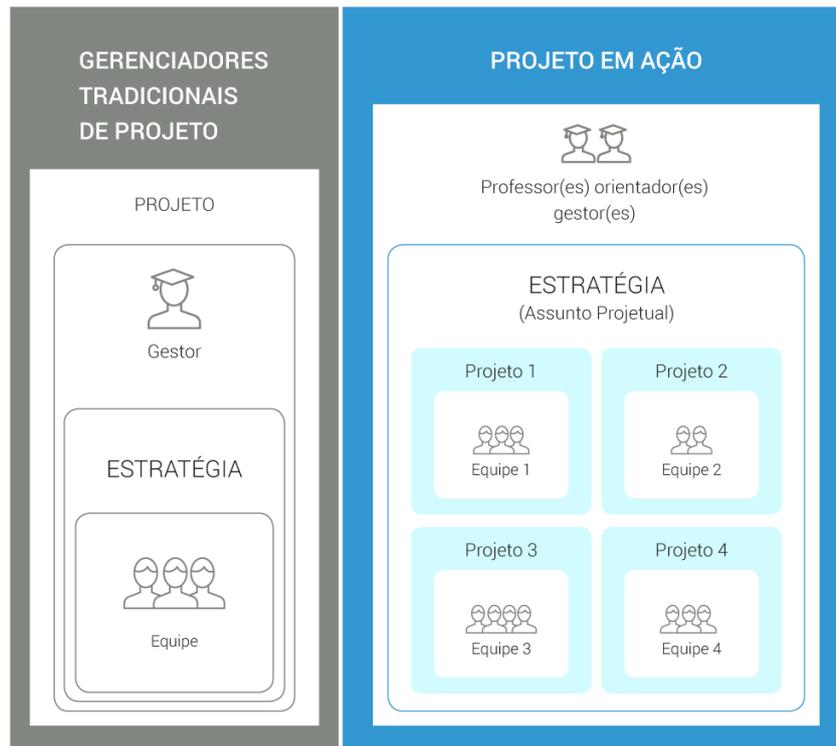


Figura 11 - Comparativo entre gerenciadores de projetos tradicionais e o 'Projeto em Ação'.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Portanto, diferentemente de outros sistemas com funções similares, o sistema aqui proposto busca atender as necessidades didático-pedagógicas de metodologias projetuais como modelos de aprendizagem baseada em projetos. Sendo assim, o sistema requer características singulares (detalhamento no capítulo 6), entre as quais pode-se destacar a recomendação de conteúdo, a metáfora estrutural e cronológica ampliada, a possibilidade dos alunos organizar suas próprias equipes, a avaliação descritiva dos projetos e a geração de um relatório de projeto parcial ou completo e detalhado toda vez que for necessário. Além disso, uma das prioridades no novo sistema é permitir ao professor definir uma única estratégia pedagógica e projetual para distintas equipes de projeto (figura 11). Desta forma, todas seguem o mesmo padrão estrutural, mas trabalharão em distintos temas e investigações, definindo e desenvolvendo livremente suas atividades. Poderão interagir com o professor, com os membros da equipe e com outros alunos e à distância e fora do horário da aula.

5. A RECOMENDAÇÃO DE CONTEÚDO

A internet é hoje um dos mais importantes meios de pesquisa de conteúdo para os mais variados assuntos. Porém, mesmo possuindo um volume muito grande de informações, inúmeras vezes estas encontram-se dispersas e descontextualizadas, dificultando seu acesso. O comportamento mais comum perante este cenário é a pesquisa de informações através dos servidores de busca (ex. *Google*³⁷, *Yahoo*³⁸ dentre outros) ou em portais de conteúdo como a *Wikipédia*. A recomendação de conteúdo inverte a ação, ou seja, ao invés de buscar informação, esta é apresentada ao aluno em momentos oportunos, geralmente organizados em listas, de maneira contextualiza e com o propósito de oferecer relações de similaridade e complementação. Neste sentido, os sistemas de recomendação podem auxiliá-los na exploração de informações no meio digital. Conforme Reategui (2005), as pessoas se deparam com uma grande diversidade de opções e, muitas vezes, elas não possuem uma experiência pessoal adequada para realizar escolhas entre as várias alternativas que lhes são apresentadas. Por outro lado, para Geyer-Schulz *et al* (2010), as pessoas em seu cotidiano são constantemente convidadas a tomar decisões e muitas vezes não possuem conhecimento e experiência acerca das alternativas. Segundo os autores, considerando a progressiva escassez do tempo dos professores, pesquisadores e alunos nas universidades, sistemas de recomendação em educação e pesquisa científica ajudam a enfrentar desafios, pois podem fornecer assistência e orientação na direção das informações com maior potencial de relevância e relacionamento ao que se procura, conseqüentemente, contribuindo com os processos decisórios.

Para Nunes (2012), a recomendação é um processo social natural executado pelas pessoas para demonstrar seu grau de apreciação sobre alguém ou alguma coisa. Com isto, a autora afirma que o processo de indicação já fazia parte da relação social entre seres humanos em outros tempos e foi incorporada à evolução digital, na década de 90, agregando informação com aplicativos para fornecer sugestões personalizadas sobre conteúdos, produtos e serviços que possam interessar aos usuários. Para Good

³⁷ <https://www.google.com.br/>

³⁸ <https://br.yahoo.com/>

et al (1999), a filtragem informacional colaborativa contribui para aliviar a sobrecarga de informação, mas não elimina a necessidade avaliar até que ponto, informações sugeridas pelos sistemas são, de fato, relevantes.

Historicamente, os sistemas de recomendação nasceram a partir da ideia de que a filtragem de informação poderia ser realizada a partir da colaboração entre grupos de pessoas que compartilhavam determinados interesses (GOLDBERG *et al* 1992). “Em um sistema de recomendação típico, as pessoas fornecem recomendações como insumos (*inputs*), que o sistema depois agrega e direciona aos destinatários apropriados”. (GEYER-SCHULZ *et al*, 2010). Reategui (2005, p. 12) acrescenta que a essência da filtragem colaborativa está na troca de experiências entre as pessoas e seus interesses em comum a partir de avaliações feitas por eles próprios. Hoje, os sistemas de recomendação operam de forma automatizada para identificar os interesses do usuário, filtrar e sugerir itens que estejam de acordo com estes interesses. Belvin e Croft (1992) definem que a filtragem de informação é o nome dado para descrever uma variedade de processos que envolvem a entrega de informação para as pessoas que realmente precisem delas. Esses processos são realizados por *softwares* comumente conhecidos como sistemas ou agentes de recomendação (AR). Dessa forma, sendo um recurso da tecnologia da informação e comunicação, esses sistemas de recomendação podem também ser caracterizados, conforme Xiao e Benbast (2007) como ‘Sistemas de Suporte à Decisão’ (SSD) do usuário. Segundo os autores, os SSDs servem essencialmente para amparar as pessoas e não para substituí-las.

Uma das atividades culturais e socioeconômicas que utiliza sistemas de recomendação com grande frequência é o comércio eletrônico de escopo intelectual e de entretenimento. Diariamente são lançados na rede para comercialização, uma diversidade de livros impressos e eletrônicos, músicas avulsas ou em álbuns, jogos eletrônicos e diferentes tipos de produtos. Todos tem o propósito de competir pela atenção dos usuários e assim, despertar o desejo da compra. Para Good *et al* (1999), nestas circunstâncias, a sobrecarga informacional é praticamente inevitável. Os usuários acabam utilizando diferentes tipos de recursos de busca e localização para identificar quais itens são mais interessantes, valiosos ou divertidos. As recomendações complementam esse cenário fazendo o caminho inverso. Ao invés do

usuário ir atrás dos produtos, estes são apresentados a ele através de dicas e informações baseada em diferentes critérios. Conforme os autores, trata-se de um recurso importante para despertar a curiosidade, pois permitem que o usuário identifique rapidamente quais itens estão inserido no seu repertório de preferências. Para Xiao e Benbasat (2007), no comércio eletrônico, para provocar nos usuários esse interesse, as recomendações podem ocorrer de maneira explícita e direta ou indireta e implicitamente. Na primeira, o usuário insere no sistema, um perfil com informações que revelam seus interesses. Já no modelo implícito, o sistema rastreia as ações do usuário enquanto o mesmo navega em diferentes setores de determinado sistema. No caso da loja virtual Amazon³⁹ por exemplo, as recomendações são realizadas a partir do conteúdo ou do tipo de produtos anteriormente adquiridos pelo usuário, na análise do histórico de buscas e visualizações e nas preferências pessoais expressas no perfil, nas listas de produtos favoritos ou pré-selecionados e nas recomendações feitas a outros usuários (LINDEN *et al*, 2003). Neste caso, para Lee (2001), a filtragem executada pelos sistemas de recomendação supre a necessidade de conteúdo personalizado, uma vez que é capaz de obter nas preferências dos usuários os parâmetros necessários para realizar as recomendações.

No que tange às técnicas que recomendação, diferentes abordagens podem ser encontradas na literatura, como por exemplo:

- *Filtragem baseada em conteúdo*: realiza a seleção de itens a serem recomendados ao usuário com base no conteúdo desses itens, bem como no perfil do usuário (HERLOCKER, 2000).
- *Filtragem colaborativa*: realiza as recomendações com base nas avaliações dos itens feitas pelos usuários. Por isso, nestes sistemas um dos principais aspectos a ser considerado é a troca de informações e experiências entre os usuários do sistema (HERLOCKER *et al*, 2004).
- *Filtragem híbrida*: a filtragem híbrida combina a recomendação com base no conteúdo dos itens com a recomendação baseada nos interesses dos usuários, buscando incorporar as vantagens de ambas as abordagens e minimizar problemas de cada uma (HERLECKER, 2000).

³⁹ www.amazon.com

A título de conhecimento, serão abordadas nas seções a seguir, com maior profundidade cada um dos tipos de filtragem. O Sistema 'Projeto em Ação' utiliza uma variação da filtragem baseada em conteúdo, focando principalmente na recomendação de conteúdo em aplicações educacionais.

5.1. Filtragem baseada em conteúdo

Filtragem Cognitiva ou Baseada em Conteúdo é baseada na correlação entre o perfil do usuário e seu conteúdo (BEZERRA *et al*, 2007). Pazzani e Billsus (2007) apontam que esta filtragem pode ser utilizada em diversos domínios, desde a recomendação de páginas web, artigos, até a recomendação de programas de televisão e itens para a compra. Os autores definem a filtragem baseada em conteúdo como uma abordagem dos sistemas de recomendação na qual estes analisam diferentes informações armazenadas sobre os itens para identificar aqueles que possam ser de particular interesse para o usuário. Para Good *et al* (1999), esse tipo de filtragem depende ainda do desenvolvimento de perfis de preferências dos próprios usuários. Esta busca por itens de interesse é, portanto baseada na comparação das informações armazenadas sobre cada item, bem como nos dados registrados sobre os interesses dos usuários.

Conforme Reategui (2005), a partir das informações fornecidas pelo usuário explicitamente ou coletadas pelo sistema de maneira implícita, o sistema busca por materiais que correspondam às estas informações. Esta descrição de interesses do usuário pode ser obtida por ações, seleções de links, visualização de páginas, elaboração de textos e inserção de conteúdo.

[...] Alguns softwares têm como objetivo gerar de forma automática descrições dos conteúdos dos itens e comparar estas descrições com os interesses dos usuários visando verificar se o item é ou não relevante para cada um. Esta técnica é chamada de filtragem baseada em conteúdo por realizar uma seleção baseada na análise de conteúdo dos itens e no perfil do usuário (REATEGUI, 2005 p.11).

Devido a sua relativa simplicidade de implementação, a filtragem baseada em conteúdo é bastante utilizada no universo dos sistemas de recomendação, com diferentes variantes propostas de acordo como o tipo de aplicação e conteúdo a ser recomendado. Wang *et al* (2008), por exemplo, propuseram um modelo no qual o sistema de recomendação faz sugestões personalizadas de conteúdo a partir do histórico de navegação do estudante. Já Duval *et al* (2010), propuseram a reutilização de objetos de aprendizagem a partir de sua recomendação, com base tanto no conteúdo sendo trabalhado pelo estudante quanto em seu contexto de utilização.

Em todas estas aplicações, percebe-se que o foco da recomendação reside na análise dos conteúdos dos materiais educacionais, bem como na identificação das áreas de interesse do usuário em um determinado momento, sem considerar a opinião de outros usuários (como no caso da filtragem colaborativa). Na abordagem adotada neste projeto, o foco também reside na identificação dos interesses do usuário em um determinado instante, bem como na realização de uma busca e filtragem na internet de materiais que correspondam a estes interesses.

Para que esta filtragem funcione adequadamente, é necessário que o usuário seja identificado para que a sua coleta de dados, e conseqüente direcionamento da informação, seja bem sucedida. Reategui (2005) menciona um meio simples para isto: a Identificação no servidor, onde informações pessoais (nome, data de nascimento, sexo, endereço, etc.) ficam armazenadas em um banco de dados no servidor através de um cadastro. Para Good *et al* (1999) o perfil do usuário pode ser complementado também com informações prévias acerca das necessidades, desejos e preferências do usuário. Esta coleta, segundo Nunes (2012, p. 10) reflete “[...] o interesse do usuário com relação a vários assuntos em um momento particular. Cada termo que um perfil de usuário expressa é, num certo grau, características de um usuário particular incluindo todas informações diretamente solicitadas a ele e aprendidas implicitamente durante sua interação na web”. Conseqüentemente, para que a informação seja direcionada, é fundamental a sua coleta através de meios que podem ser diretos ou indiretos. Good *et al* (1999) ressaltam que sistemas mais simples querem que o próprio usuário crie esse perfil manualmente ou com uma assistência limitada. Já sistemas mais avançados podem construir um perfil aprendendo autonomamente os

interesses do usuário. “As técnicas de filtragem de informação avançadas possuem um papel central em sistemas de recomendação, pois constroem um perfil de preferências do usuário que é particularmente valioso quando o mesmo encontra um novo conteúdo que nunca foi classificado antes [...]” (GOOD *et al*, 1999). Basicamente, segundo Pazzani e Billsus (2007), perfis de interesses dos usuários são usados pela maioria dos sistemas de recomendação justamente por apresentarem diferentes e variados tipos de informação.

Assim como Xiao e Benbasat (2007), Reategui (2005) menciona a modalidade de coleta explícita, conhecida também como ‘customização’, onde o usuário indica espontaneamente, de forma direta, através de textos, opinião e perguntas, o que julga importante. Desta forma, gradativamente, o usuário acaba ampliando e personalizando seu perfil enquanto interage com determinado ambiente virtual de aprendizagem, rede social, loja virtual, sítio virtual ou portal. Para Pazzani e Billsus (2007), sistemas de recomendação fornecem interfaces que permitem e facilitam que usuários construam uma representação de seus anseios e interesses. Segundo eles, isso acontece quando lhes são oferecidos caixas de seleção para optarem entre valores conhecidos de atributos ou quando preenchem formulários e áreas de textos com palavras, frases e descrições fornecendo dados pessoais não necessariamente confidenciais. “Uma vez que o usuário enviou a informação, um processo simples de combinação no banco de dados é utilizado para encontrar itens que vão de encontro com os critérios específicos e os mostra ao mesmo” (PAZZANI e BILLSUS 2007 p.331). No caso do sistema ‘Projeto em Ação’, que será utilizado para realizar o experimento prático deste projeto, a recomendação acontecerá basicamente a partir da filtragem das informações que os alunos forem elaborando e incluindo no sistema enquanto realizam as ações e tarefas propostas por eles próprios em cada etapa de seus projetos. Num segundo momento, será ativada também a recomendação colaborativa, ou seja, àquela que é baseada em opiniões acerca das recomendações favoritas e dos próprios relatórios de projetos.

Além da coleta explícita, existe também, conforme Xiao e Benbasat (2007) e Reategui (2005), a modalidade de coleta implícita. Esta é caracterizada pelo armazenamento de dados de navegação do usuário (histórico das páginas consultadas,

etc.), a partir dos quais é possível detectar seus interesses. De acordo com Pazzani e Billsus (2007), em se tratando de filtragem implícita, o histórico de interações do usuário é muito útil. Em primeira instancia, o sistema pode simplesmente exibir itens visitados recentemente para facilitar a recuperação dos mesmos. Em seguida, pode filtrar informações a partir daquilo que usuário já tenha lido ou comprado. Segundo os autores, sistemas implícitos de recomendação de conteúdo mais avançados, podem utilizar os registros deixados pelos usuários para alimentar algoritmos inteligentes. Esses por sua vez, são capazes gerar modelos e padrões de recomendação cada vez mais abrangentes devido ao acréscimo e processamento de novas informações. Segundo Good *et al* (1999), técnicas de filtragem implícitas não dependem da existência das informações de outros usuários do sistema, que tenham ou não, interesses semelhantes. A desvantagem disso é que a filtragem depende muito das fontes de informação sobre o conteúdo obtidas nos momentos da interação do usuário com determinado sistema, o que reduz significativamente a capacidade da descoberta casual.

5.2. Filtragem colaborativa

De acordo com Good *et al* (1999), Técnicas de filtragem colaborativas podem ser uma importante parte de sistemas de recomendação. Também conhecidas como filtragens sociais (BEZERRA *et al*, 2007), funcionam construindo bancos de dados a partir de opiniões sobre itens disponíveis. Os sistemas utilizam estes bancos para fazer predições das opiniões similares de usuários, combinando-as com opiniões de diferentes indivíduos com pensamento parecido. Basicamente, conforme Linden *et al* (2003), o algoritmo gera recomendações através das similaridades de opiniões, o que de certa maneira, agrupa-os em diferentes graus de semelhança. Para isso, pode fazer uso de vários métodos. O mais comum é a classificação e cotação dos conteúdos ou itens de acordo com o número de usuários de opiniões parecidas que os visitou ou comprou.

Uma vantagem chave da Filtragem Colaborativa é que ela não considera o conteúdo dos itens recomendados. Ao invés de mapear usuários para os itens através de 'atributos de conteúdo' ou 'demografia', a FC trata cada item e

usuário individualmente. Assim, torna-se possível descobrir novos itens de interesse, simplesmente porque outras pessoas gostaram deles, mas também é mais fácil fornecer boas recomendações, mesmo quando os atributos de maior interesse para os usuários são desconhecidos ou ocultos (GOOD *et al*, 1999).

Conforme Linden *et al* (2003), a Amazon utiliza um sistema de filtragem colaborativa de item para item, que possui algumas diferenças em relação ao sistema de filtragem colaborativa tradicional. Ela não combina a opinião do usuário a de outros usuários. Ao invés disso, o sistema realiza somente a combinação de cada uma das compras e avaliações do usuário a itens semelhantes. Desta forma, as combinações de similares a um determinado item são feitas através da elaboração de uma tabela de itens similares, localizando e catalogando itens que o consumidor tende a comprar em conjunto.

Nós poderíamos construir uma matriz produto para produto através da interação dos itens entre si, computando uma métrica de similaridade para cada par. No entanto, muitos pares de produtos não possuem consumidores em comum, e, portanto, a abordagem é ineficiente em termos de processamento de tempo e uso de memória. Dada uma tabela de itens semelhantes, o algoritmo encontra itens similares a cada compra e avaliação do usuário, agrega esses itens, e então recomenda os itens mais populares ou correlacionados. Esse cálculo é muito rápido, dependendo unicamente do número de itens que o usuário comprou ou avaliou (LINDEN *et al*, 2003 p.78).

Os autores destacam que infelizmente, esse método pode reduzir a qualidade da recomendação. Como o algoritmo tende a particionar e examinar apenas uma amostra pequena de itens, estes podem ser pouco similares ao item escolhido pelo usuário, pois as recomendações são restritas a um produto específico. Ainda em relação às desvantagens, Good *et al* (1999), destaca a dependência que a filtragem colaborativa tradicional possui pela classificação e opiniões dos usuários. Para que a recomendação com base na filtragem colaborativa funcione bem, diferentes usuários devem avaliar cada item. Novos itens, por exemplo, só poderão ser recomendados a partir do momento da sua primeira avaliação. E para que funcione de fato sem tendências equívocas, são importantes várias opiniões.

5.3. Filtragem híbrida

Segundo Good *et al* (1999), as técnicas de filtragem híbridas tentam superar limitações das filtragens baseadas em conteúdos e colaborativas, combinando-as de diferentes maneiras num esforço para produzir melhores recomendações. De acordo com Bezerra *et al* (2007), a filtragem de informação híbrida pode ser classificada, entre outras, em três categorias principais: A primeira diz respeito à mediação do peso das predições geradas tanto pela filtragem baseada em conteúdo quanto pela filtragem colaborativa. Outra estratégia, de acordo com os autores, é tentar estimar a pontuação dos itens desconhecidos na base de dados através da filtragem baseada em conteúdo e em seguida, realizar uma filtragem colaborativa para prever esses novos itens. É uma técnica que diminui os problemas causados pela esparsidade.

A terceira categoria é caracterizada por algoritmos que constroem e mantêm um perfil de usuário baseado em uma descrição de conteúdo previamente avaliada pelo usuário. Esses perfis permitem medir a correlação entre usuários, que é importante para definir vizinhanças em recomendações colaborativas (BEZERRA *et al* 2007 p. 1284).

São perfis que se baseiam em conteúdos avaliados pelo usuário em determinados ambientes, repositórios ou sistemas.

5.4. Possíveis problemas decorrentes de sistemas de recomendação

Lee (2001) define uma lista de quatro possíveis problemas que ocorrem com certa frequência quando sistemas de recomendação executam suas ações de maneira autônoma ou quando requeridos, a saber:

- No caso de usuários novos, para ser capaz de fazer predições acuradas, o sistema de recomendação necessitam primeiramente aprender as preferencias desse usuário, a partir das classificações do mesmo. Isso precisa acontecer rapidamente, pois se ficar sem respostas coerentes ou

interessantes, o usuário pode perder o interesse pelo sistema.

- Um problema relativamente comum em sistemas de recomendação é a não classificação de novos itens que são acionados regularmente. “Um sistema que se apoia unicamente em preferências dos usuários para fazer previsões não seria capaz de fazer previsões precisas sobre esses itens” (LEE, 2001 p2). Pode ser um problema grave em se tratando de sistemas que possuem uma grande quantidade de inclusão de novos itens com regularidade, como por exemplo, lojas virtuais ou agencias notícias.
- Lee (2001) denomina de problema de ‘avaliação escassa’ quando em situações onde o número de votos dos usuários em um item é muito reduzido se comparado com a quantidade de classificações previstas e necessárias para que exista confiabilidade da informação. Nestes casos, a recomendação é feita a partir um pequeno número de exemplos e se torna generalista. Ocorre principalmente nas fases iniciais de implantação do sistema, quando ainda possui um reduzido número de participantes.
- O último problema constatado por Lee (2001) é relativo ao dimensionamento e diz respeito à performance do sistema e a capacidade do algoritmo em absorver uma grande quantidade de solicitações de recomendação em tempo real e ao mesmo tempo. É necessário um dimensionamento coerente entre a complexidade computacional do algoritmo, a capacidade de armazenamento e processamento do sistema e com o número de usuários e itens no sistema.

5.5. Influência na qualidade da tomada de decisão por parte do usuário

Segundo Xiao e Benbasat (2007), o usuário que precisa tomar decisões, às vezes pode se deparar com dois objetivos: Maximizar a precisão e minimizar o esforço. O primeiro está relacionado com a qualidade da decisão e o outro com a objetividade e a rapidez com que isso pode acontecer. Para os autores, esses objetivos são conflitantes, uma vez que é necessário maior esforço quando se quer aumentar a precisão. Justamente para minimizar este dilema, é que os sistemas de recomendação podem se

tornar úteis. Eles processam as fontes de informação, avaliam as possibilidades e tentam oferecer alternativas mais pontuais e condizentes com os anseios e interesses dos usuários. Desta forma, os usuários “podem ser aliviados de uma parte do processo de avaliar as alternativas, o que permitirá que eles tomem decisões de maior qualidade” (XIAO e BENBASAT, 2007). Além disso, sistemas de recomendação permitem que os usuários se foquem em alternativas que vem de encontro as suas preferências, o que também pode contribuir no aumento da qualidade da decisão.

Por outro lado, para Xiao e Benbasat (2007), os sistemas de recomendação tornam-se úteis aos usuários no momento em que internalizarem “as preferências do usuário relacionadas a produtos e incorporar essas preferências em seu rastreamento de produto e processo de triagem [...]”, caso contrário, [...] “não são suscetíveis a aumentar a qualidade de decisão do usuário” (XIAO E BENBASAT, 2007). Em outras palavras, para os autores, bons sistemas de recomendação adquirem certa similaridade com o comportamento esperado do usuário, algo que melhora “a previsibilidade do comportamento dos sistemas de recomendação e foca a atenção do usuário em alternativas mais atraentes [...], resultando, então, na melhora da qualidade de decisão e redução do esforço de decisão [...]” (XIAO & BENBASAT, 2007).

5.6. Considerações sobre o capítulo

Para atender o escopo do experimento prático e realizar as recomendações, o 'Projeto em Ação' utiliza um modelo de filtragem baseada em conteúdo e associado à inserção de palavras-chave por parte do professor quando este cria as etapas projetuais. O dispositivo não necessita identificar o perfil do aluno ou da equipe para realizar recomendações. Ele faz isso a partir dos termos inseridos pelo professor bem como pelos termos minerados no conteúdo textual que a equipe produzir ao desenvolver atividades. As recomendações poderão ser obtidas buscando-se materiais em toda a web.

No 'Projeto em Ação', as recomendações são apresentadas de maneira contextualizada, ou seja, são feitas para a atividade que está sendo desenvolvida naquele momento. Isso se deve ao fato de projetos em design muitas vezes abordarem

uma grande variedade de informações e os alunos poderem executar as atividades utilizando distintos métodos e técnicas. Se a recomendação fosse baseada em todas as etapas e atividades do projeto, a probabilidade de o sistema retornar itens muito genéricos e que tivessem pouca relação com os interesses e intenções naquele contexto, seria maior. Por isso, decidiu-se então pela recomendação contextualizada.

Já a possibilidade de o professor poder inserir termos de referência foi proposta por duas razões. A primeira se deve ao fato da recomendação depender do conteúdo produzido. Ela não será possível se, no início da atividade, não houver nenhum texto gerado pelos alunos. É uma limitação circunstancial e optou-se pelos termos de referência para que o aluno possa desde o princípio receber sugestões de materiais relacionados à atividade desenvolvida. A segunda razão relaciona-se à orientação implícita. Quando o sistema utilizar as palavras-chaves inseridas pelo professor para realizar recomendações, ele estará oferecendo aos alunos conteúdo com boa probabilidade de conformidade com as intenções do professor de orientar da melhor maneira possível seus alunos.

Em ABP e especificamente nesta tese, as recomendações apresentam-se como mais um recurso das TICs para mediar e apoiar a pesquisa e a investigação. Concorde-se com Xiao e Benbasat (2007) quando estes qualificam os dispositivos de recomendação de 'Sistemas de Suporte à Decisão'. Pela sua complexidade, projetos exigem grandes esforços investigativos e expõem os alunos a sucessivos momentos de decisão. Neste contexto, recomendações podem oferecer conteúdos relevantes para determinada atividade e dessa forma, permitir que os alunos possam decidir com maior rapidez e precisão, como resolver determinado problema. Acredita-se que um conteúdo recomendado num contexto e nas circunstâncias apropriadas, é capaz de influenciar positivamente no rumo de um projeto. Além disso, mesmo que um conteúdo recomendado às vezes não contribua diretamente com as investigações que estão sendo realizadas, pode fazer parte de uma cadeia de conexões que é capaz de levar a outras informações que, por sua vez, sejam relevantes ao projeto.

6. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A proposta deste estudo utiliza métodos mistos de pesquisa Creswell (2010) envolvendo abordagem de estudo de caso qualitativo e experimento quantitativo. A coleta quantitativa de dados foi acompanhada de observação e interação através de entrevistas (qualitativo). Conforme Creswell (2010 p.25), “as abordagens qualitativa e quantitativa não devem ser encaradas como extremos opostos ou dicotomias, pois, em vez disso, reapresentam fins diferentes em um mesmo contínuo”. A abordagem quali-quantitativa vem da necessidade de compreender o significado e a importância que alunos envolvidos no estudo, atribuirão a estratégia pedagógica e as ferramentas e funcionalidades do sistema ‘Projeto em Ação’ no processo de desenvolvimento dos projetos durante o experimento prático. Por outro lado, as questões objetivas e quantitativas em relação à configuração e uso do sistema serão coletadas e analisadas por instrumentos estatísticos.

Para que os estudos investigativos pudessem ser realizados, a pesquisa foi estruturada em três etapas. A primeira, configura o ‘Projeto E’ em um modelo de ABP. A segunda apresenta o sistema ‘Projeto em Ação’, e suas funcionalidades e terceira etapa descreve a experimentação, coleta, análise e interpretação de dados. As próximas seções detalham cada uma dessas etapas.

6.1. ETAPA I: 'PROJETO E' COMO MODELO DE APRENDIZAGEM BASEADA EM PROJETO

O projeto E é uma metodologia projetual desenvolvida por Meurer e Szabluk desde 2008 e é adotada nas atividades curriculares da disciplina de Projeto Gráfico IV (projeto de produtos digitais) do curso de Design Gráfico do Centro Universitário Ritter dos Reis (UNIRITTER). Além disso, a mesma serviu de base para o desenvolvimento de um processo de trabalho (*framework*) para o Setor de Serviços Web da Companhia de Processamento de Dados do Rio Grande do Sul (PROCERGS) conforme estudo de caso realizado por Szabluk (2011) em sua dissertação de mestrado. A metodologia foi publicada pela primeira vez em 2010 no periódico 'Ação Ergonômica' e serviu de modelo no desenvolvimento de personagens de jogos eletrônicos no livro 'Projeto de personagens tridimensionais e virtuais: validação e adaptação de metodologias' (LIMA e MEURER, 2011). No ano de 2012, em versão atualizada e revisada, foi publicada no livro 'Pelos Caminhos do Design' organizado por Van der Linden e Martins (MEURER e SZABLUK, 2012). Para Meurer e Szabluk (2010), o Projeto E não constitui um processo meramente sequencial. Devido à sua lógica estrutural, é possível voltar e alterar os procedimentos de uma ou mais etapas para reestruturar, reorganizar, reaproveitar e replanejar alternativas em benefício do resultado final. "Todas as etapas do Projeto E – com exceção da Estratégia, primeira etapa do processo – incluem possíveis gerações de alternativas." (MEURER e SZABLUK, 2012). Isso se traduz na necessidade da exploração e da descoberta para posterior planejamento de novas formas de conceber e alcançar os objetivos e resultados de uma etapa. Outra característica da metodologia é sua fácil adaptação à variação de complexidade e que, dependendo do contexto, pode ser modificada para atender os requisitos de diferentes tipos de projetos.

Originalmente, o projeto E é constituído de seis etapas sistematicamente organizadas e correlacionadas, a saber: estratégia, escopo, estrutura, esqueleto, estética e execução. Sua estrutura é baseada no sistema de planos definido por Garrett (2003) assim como a nomenclatura das quatro primeiras etapas (estratégia, escopo, estrutura e esqueleto). Além dos conceitos de Garrett, em sua maior parte oriundos das tecnologias da informação e comunicação, a metodologia apresenta também processos, métodos e conceitos de autores clássicos e contemporâneos de diferentes

áreas do design, incluído Archer (1966), Bonsiepe (1984), Bürdek (2006), Löbach (2007) e Gomes (2011). Recentemente, Meurer e Szabluk (2012) reestruturaram a metodologia para que pudesse atender dinâmicas sistêmicas mais abrangentes e ágeis no processo de desenvolvimento de projetos. Definiram também maior foco na investigação, análise e avaliação da experiência do usuário em contextos etnográficos e circunstâncias de uso, conforme abordagens que serão apresentadas no decorrer desse capítulo, Unger (2009), Barbosa e Silva (2010) e Martin e Hanington (2012).

Em relação às etapas do Projeto E, segundo Meurer e Szabluk (2010 p.3), “uma boa Estratégia inicia com a plena identificação do contexto do projeto”. Para isso, o Projeto E organiza uma série de técnicas e métodos informacionais que identificam qual a situação inicial e o melhor caminho para um produto final bem resolvido. Na etapa de Escopo, o conteúdo é organizado em módulos, sub-módulos e categorias através de técnicas distintas, e inicia-se a definição das funcionalidades, ferramentas e cenários das tarefas. Trata-se da primeira etapa que possibilita a geração de alternativas. Já a etapa da Estrutura é uma das mais complexas do processo: nela, é predominante o aspecto desenhístico, bem como a elaboração do contexto navegacional e transacional do produto. O Esqueleto é a etapa onde ocorre o processo de organização estrutural do conteúdo nas telas da interface através da definição dos *wireframes*⁴⁰. As definições estético-formais da identidade gráfico-visual⁴¹ do produto são definidas na Estética. Trata-se de um processo que busca um resultado esteticamente bem resolvido, equilibrado e geometricamente harmonioso. Na etapa de Execução, são desenvolvidos modelos interativos para (1) simular as principais funcionalidades do produto, (2) fazer testes de uso e (3) efetuar a programação final do produto pelos desenvolvedores. Na figura 12 pode-se observar um esquema da estrutura do 'Projeto E' e as principais atividades de cada etapa.

⁴⁰ Wireframe “é um protótipo de baixa fidelidade de uma página na web ou da tela de uma aplicação. [...] É usado para identificar os elementos que serão exibidos na página ou na tela, tais como: navegação, seções de conteúdo, necessidades de imagens e/ou de mídia, elementos de forma, chamadas para ações (CTAs)” (UNGER e CHANDLER, p.186).

⁴¹ “A identidade visual é o conjunto de elementos gráficos que irão formalizar a personalidade visual de um nome, ideia, produto ou serviço. [...] Devem informar, substancialmente, a primeira vista. Estabelecer como os vê um nível de ideal de comunicação” (STRUNCK, 2007 p.57).



Figura 12 - Estrutura do 'Projeto E' com as principais atividades de cada etapa.

Fonte: Meurer e Szabluk (2012).

A partir de então, a metodologia foi reorganizada em um modelo de aprendizagem baseada em projetos para que pudesse ser melhor adaptada num contexto de ensino e aprendizagem e apoiar o planejamento e a investigação, conforme o objetivo desta tese. Para isso, destacou-se na apresentação e descrição das técnicas e métodos propostos, o que os alunos poderão aprender caso desenvolvam suas atividades através dos mesmos. A estratégia foi subdividida em três etapas distintas: *Contextualização*, *Desconstrução* e *Verificação*. As etapas relativas ao escopo, estrutura e esqueleto foram reorganizadas em *Reconstrução*. A estética foi subdividida em *Identidade* e *Diferenciação*. Já a execução passou a compreender o *Desenvolvimento* e a *Validação*. O quadro a seguir apresenta a nova configuração do 'Projeto E' (já como modelo de ABP) e as ações capazes de estimular habilidades elementares, de acordo com Moursund (2004). Neste ponto é importante ressaltar que para Bonsiepe (1984 p.34) a “metodologia não tem finalidade em si mesmo! É só uma ajuda no processo projetual. [...] Oferece uma orientação no procedimento do processo (macroestrutura, fases, etapas). [...] Oferece técnicas, métodos que podem ser usados em certas etapas (macroestrutura)”. Da mesma forma, o 'Projeto E' como modelo de ABP está fortemente focado na organização de técnicas e métodos através de etapas e atividades estabelecidas na macroestrutura.

Quadro 6 - Comparativo entre o 'Projeto E' e sua versão como modelo de ABP.

Projeto E Meurer e Szabluk (2012)	Projeto E como modelo de ABP	Ações de cada etapa	Habilidades requeridas
Estratégia	Contextualização Desconstrução Verificação	Identificar, compreender e motivar Investigar, observar e analisar em detalhes Entender restrições, requisitos e possibilidades	Planejamento Investigação Comunicação Argumentação Autonomia Discussão Expressão Gráfica Senso Estético Reflexão
Escopo Estrutura Esqueleto	Reconstrução	Definir, conceituar, organizar, esquematizar, desenhar	Colaboração Pensamento Crítico Projeção Autogestão
Estética	Identidade Diferenciação	Promover e destacar através da originalidade Posicionar e diferenciar	Autoavaliação Apresentação
Execução	Desenvolvimento Validação	Modelar e projetar Testar e redefinir	

Fonte: Definido pelo autor a partir de Meurer e Szabluk (2012) e Moursund (2004).

Na figura 3 do capítulo 2, são apresentadas as principais características que definem uma ABP, recordando: (1) Questão norteadora, (2) Conteúdo significativo, (3) Investigação de longo prazo, (4) Conexões com a realidade, (5) Baseado em padrões, (6) Estratégias de ensino diversas, (7) Descoberta, aplicação e demonstração, (8) Feedback e revisão do processo e (9) avaliação continuada, apresentação final. Conforme demonstra o quadro 6, a estrutura do 'Projeto E' como modelo de APB foi baseada nestas características. Com a utilização dos recursos do sistema 'Projeto em Ação' e o 'Projeto E' como modelo de ABP, pretende-se atender as características que estabelecem a base e a essência da aprendizagem baseada em projetos. Já o quadro 7 apresenta um comparativo entre as principais características da aprendizagem baseada em projetos (INTEL® EDUCAR, 2010; MARKHAM *et al*, 2008 e LARMER e MERGENDOLLER, 2010) e as características comuns a todas as metodologias projetuais (baseados nos diferentes autores abordados no capítulo 3).

Quadro 7 - Comparação entre ABP e Metodologias Projetuais.

ABP Aprendizagem baseada em projetos	MP Metodologia Projetual	
Questão Norteadora	Questões Projetuais Definição de Metas	
Processo de Longo Prazo e Baseado em Padrões	Macroestrutura <u>Fase Analítica Fase Criativa Fase Executora</u> Trabalho de meses - mesmo em ciclos ágeis	<i>Exige um bom planejamento</i>
Estratégia de Ensino diversas	Métodos, Técnicas e Ferramentas ex: Personas, fatores projetuais, card sorting, fluxogramas, wireframes, identidade, etc.	
Investigação, descoberta, aplicação e demonstração	Fundamentação, pesquisa, análises, avaliação, desenvolvimento e prototipação Resultados são documentados e apresentados	<i>Recomendações podem ser úteis!</i>
Conteúdo Significativo e Conexão com a Realidade	Projetos reais e com considerada relevância	
Trabalho em Equipe	Equipes de projeto Interações na equipe, entre as equipes e outros indivíduos	
Avaliação continuada, feedback e revisão do processo	Assessoramentos constantes Avaliação do processo e dos resultados	
Apresentação final	Apresentações e demonstração do produto	

Fonte: Definido pelo autor.

A macroestrutura do 'Projeto E' recomenda a adaptação de técnicas e métodos de acordo com os requisitos e necessidade de cada etapa. Pelo fato do número e a variedade de possíveis técnicas e métodos serem muito elevadas, é apresentada a seguir uma seleção das mais comumente utilizados no projeto de produtos digitais. A escolha foi feita de acordo com as características, requisitos e possibilidades das atividades recomendadas para cada etapa e num cronograma que pode variar de 8 a 16 semanas, conforme carga horária e o número de projetos que o professor pretende desenvolver. Esse período de tempo foi definido com base e no

que Schwalm e Tylek (2012) consideram um período razoável de duração dos projetos em ABP. Com o uso do sistema 'Projeto em Ação' fica a cargo dos alunos, através das tarefas por eles mesmos definidas, estabelecer quais técnicas e métodos eles poderão adotar dentre os a seguir apresentados ou outros. Outro requisito da escolha preliminar de técnicas e métodos está relacionado com o experimento da tese, ou seja, através da apresentação de um número restrito de técnicas e métodos, pretende-se estabelecer um padrão mínimo na estruturação e planejamento, visto que isso facilitará a comparação, análise e avaliação dos dados. Ressalta-se ainda que a apresentação dos métodos e técnicas foi feita de maneira sucinta e focada na descrição da sua função e importância na macroestrutura. Por isso, é muito importante que os professores que forem fazer parte da pesquisa, estimulem seus alunos a investigar com maior profundidade, cada um deles antes de aplicá-los. A seguir, a apresentação das etapas, métodos e técnicas do 'Projeto E' como modelo de ABP:

6.1.1. Contextualização

É a etapa inicial e tem por objetivo identificar, definir e delimitar o problema. Para motivar os alunos, o professor pode apresentar uma questão norteadora que remeta a circunstâncias do mundo real. Para desenvolver a contextualização, são recomendadas tarefas relativas às seguintes técnicas e métodos:

a. Situação inicial bem definida (SIBD) e situação final bem definida (SFBD)

De acordo com Gomes (2011) para que a situação inicial seja bem definida, requerem informações precisas sobre o produto, o público e a praça (mercado). Já para que uma situação final seja bem definida, segundo o autor, é importante delimitar materiais, processo de fabricação, a logística de distribuição e a manutenção. Meurer e Szabluk (2010), em uma adaptação ao mundo digital, definiram que para a SIBD, o aluno deve responder o que é o produto, quem seriam os usuários e em que situações/circunstâncias ele será utilizado. Para configurar uma SFBD, será preciso

responder quais as tecnologias, linguagens e processos de construção, o processo de divulgação e disseminação e como se dará o incentivo ao uso. Gomes (2011) recomenda que as situações finais sejam sempre bem definidas, pois ajudam a manter a liberdade criativa e minimizam nos alunos a sensação de incerteza acerca do projeto.

b. Questões projetuais

Bonsiepe (1984 p.34) definiu inicialmente três questões:

- O que? Relativo à situação ou ao produto que deve melhorar ou desenvolver e quais são as circunstâncias e fatores envolvidos no problema,
- Por quê? Esclarece os objetivos e a finalidade do projeto e os requisitos e as restrições envolvidas, e
- Como? Qual será a macroestrutura metodológica, métodos, técnicas, recursos humanos e econômicos, experiência e tempo para o projeto.

Meurer e Szabluk (2012), com base em Gomes (2004), reestruturaram as questões para: O que desenvolver? Por que projetar? Como desenhar? Para quem projetar (da necessidade de se identificar os usuários do produto)? E qual será a tecnologia utilizada? “As possibilidades projetuais e o resultado final dependem muito da tecnologia adotada. Em projetos para *web*, procura-se definir as tecnologias que serão usadas nas três camadas, que referem-se à (a) interface do usuário, (b) lógica do negócio, e (c) banco de dados” (MEURER e SZABLUK, 2010).

c. Taxonomia

É uma forma de criar foco no produto e os alunos devem situá-lo em um contexto maior, considerando suas funcionalidades e a forma como será utilizado. Para Brod Jr (2009), a taxonomia é uma classificação para a identificação dos requisitos do projeto e dos profissionais envolvidos no processo. Segundo ele, “para melhor entender o mundo e para bem transmitir aos outros o que estava se referindo, foi necessário criar nomes e qualificações para todas as coisas, seres vivos e fenômenos” (BROD JR, 2009 p. 225). A figura 13 apresenta um exemplo de taxonomia baseada em Brod Jr (2009).

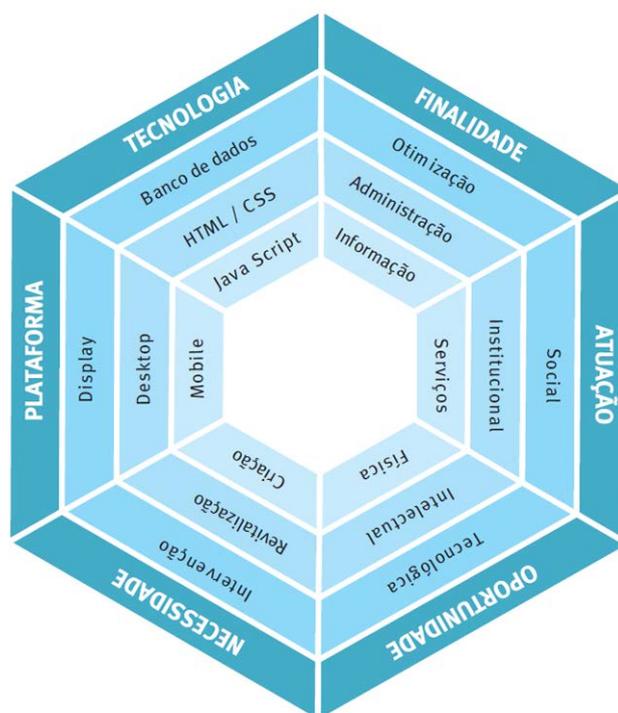


Figura 13 - Exemplo de Taxonomia.

Fonte: Elaborado por Cristiano Menezes dos Santos. Design Uniritter, disciplina de Projeto Gráfico IV, 2012, baseado em Brod Jr (2009).

d. Definição de papéis

Basicamente, de acordo com Meurer e Szabluk (2012), as especializações podem ser classificadas em: (1) Arquitetura da informação (AI) design: engloba a arquitetura da informação, a ergonomia cognitiva, diagramação e composição da identidade gráfico-visual. (2) A programação computacional, responsável pela análise de sistemas, engenharia de *software*, banco de dados, regras de negócio e programação propriamente dita. (3) Há ainda a figura do gestor de projeto, com a responsabilidade de planejar e validar o processo, organizar a equipe, definir prazos e carga horária, organizar reuniões, identificar e obter recursos humanos e financeiros, entre outros. Neste trabalho, devido a circunstâncias, o foco estará voltado a AI, design e gestão de projeto. Segundo Unger e Chandler (2009), em projetos digitais, o designer acaba exercendo vários papéis ao mesmo tempo e vão depender quase sempre do tipo de projeto, da experiência de todos e das habilidades e conhecimentos

do restante da equipe. Na definição de papéis, as equipes podem eleger um gestor de projeto e atribuir papéis e responsabilidades distintas para cada membro.

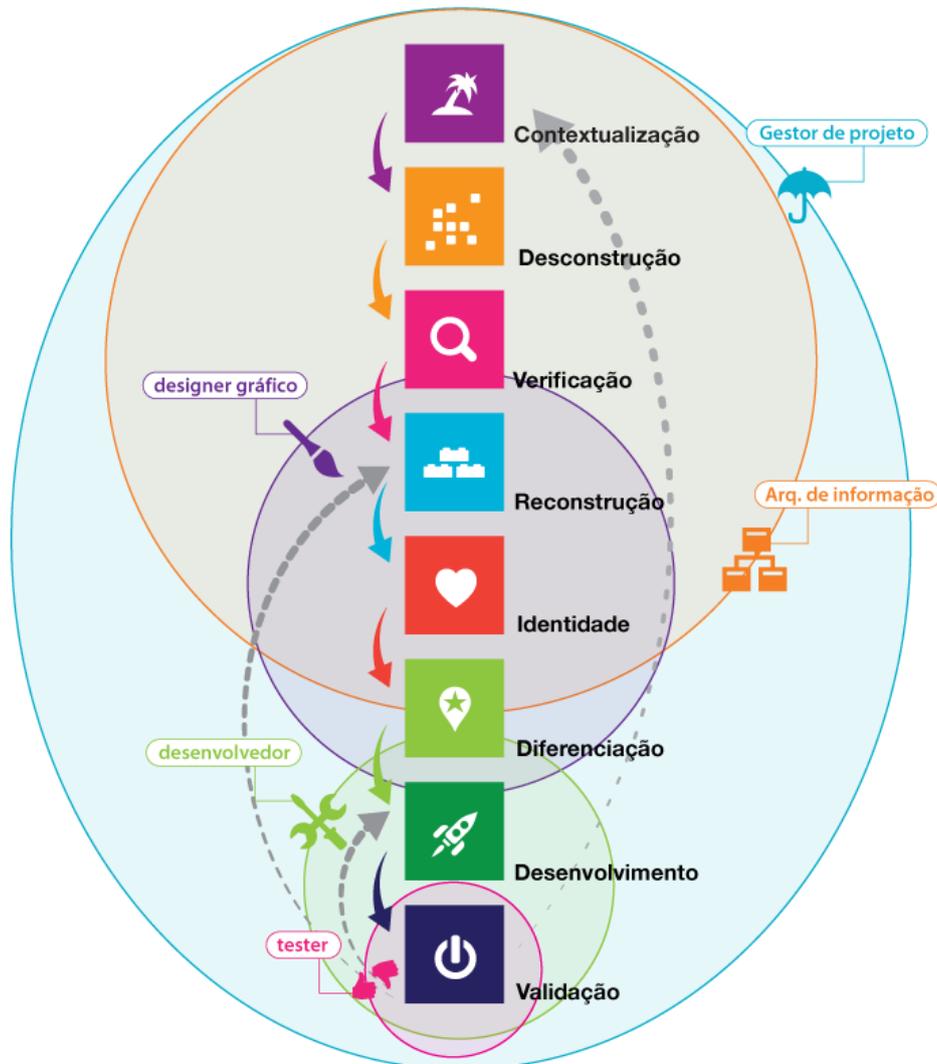


Figura 14 - Definição de papéis conforme a estrutura do 'Projeto E' como modelo de ABP.

Fonte: Elaborado por Vinícius Chagas Marques. Design Uniritter, Trabalho de conclusão de curso, 2012.

Na figura 14 pode-se observar a distribuição dos diferentes papéis e funções associados as etapas da macroestrutura metodológica do 'Projeto E'. O gestor do projeto, por exemplo, atua em todo projeto e por isso, é necessário que possua a compreensão de quais técnicas e métodos são mais apropriados para cada

etapa. Já o designer gráfico atua mais fortemente nas etapas de verificação, reconstrução, identidade e verificação.

e. Condição atual e condição pretendida

Para Meurer e Szabluk (2012), caso o produto dígito-virtual já exista, deve-se analisar em que estado ele se encontra, quais são suas ferramentas e características de uso. Estas questões definem o cenário atual (condição atual). O cenário pretendido (condição pretendida) é definido pelas melhorias e novos recursos que o produto terá, de acordo com o prazo requisitado e os recursos disponíveis. Essa técnica tem por objetivo definir metas e planejar as ações do projeto.

f. Identificação dos usuários

Para Kalbach (2009), a variável mais importante de um projeto digital é o usuário. Portanto, segundo ele, é necessário compatibilizar o projeto de interação com as expectativas e experiências prévias dos usuários no intuito de desenvolver um produto dentro do esperado, reduzindo assim os riscos e desvios indesejáveis. Para isso, os alunos necessitam adquirir um amplo entendimento das características dos usuários. Isso pode ser feito através da análise dos dados existentes sobre eles em projetos e experiências anteriores e análise de informações que produtos similares podem oferecer. Além disso, de acordo com o autor, é conveniente realizar investigações diretamente com usuários, seja através de sondagens ou pesquisas quantitativas, entrevistas, análises de feedbacks críticos, métricas obtidas com a interação com o próprio produto, *focus groups*⁴² e outros. Kalbach (2009 p.208) ressalta que “a pesquisa de usuários não significa ‘fazer o que os usuários disserem’.

⁴² Para Martin e Hanington (2012), grupo de foco (*focus group*) é um método qualitativo comumente usado para avaliar opiniões, sentimentos e atitudes de usuários ou consumidores sobre um produto, serviço, campanha de marketing e/ou marca. Os participantes devem ser cuidadosamente recrutados e guiados por professores experientes para estabelecer um ambiente de coleguismo e abertura para compartilhar experiências, histórias, memórias, percepções, vontades/necessidades e fantasias

Ao invés disso, ela trata de desconectá-lo de sua própria perspectiva [a perspectiva do designer] e de focar nos objetivos dos usuários”.

g. *Definição das Personas*

É uma importante técnica de identificação das características dos usuários e ajudam a contextualizar o projeto. Para Kalbach (2009 p.223), “personas são descrições narrativas de arquétipos de usuários refletindo padrões de necessidades e comportamentos descobertos durante a inteligência do usuário”. Definidas em no máximo uma ou duas páginas ou na forma de pôster, podem incluir foto representativa de algum indivíduo e servem, de acordo com Kalbach (2009), para orientar decisões de design. Para Cybis *et al* (2010) trata-se de elaborar indivíduos fictícios descritos em detalhes que sejam capazes de representar a população de possíveis usuários. Segundo ele, isso elimina os riscos do simples uso de dados demográficos e de atributos ‘médios’.

É uma técnica utilizada principalmente para representar um grupo de usuários finais durante discussões de design, mantendo todos focados no mesmo alvo. As personas são definidas principalmente por seus *objetivos*, que são determinados num processo de refinamentos sucessivos durante a investigação inicial do domínio de atividade do usuário (BARBOSA e SILVA, 2010 p. 176).

Porém Barbosa e Silva (2010) consideram melhor projetar para uma única persona do que tentar ampliar as funcionalidades de um produto para maior parte das pessoas. Criar personas, segundo Kalbach (2009), não pode ser caracterizado como uma atividade simplesmente baseada em caricaturas ou invenções. Para definir personas realmente úteis elas devem ser baseadas em dados reais. Kalbach (2009 p.224) apresenta os seguintes passos: (1) identificar os atributos mais importantes que distinguem um segmento de usuários de outro; (2) definir um número mínimo de personas para atender a amplitude de cada atributo; (3) descrever as personas a partir de evidências de pesquisa com usuários e a lista de atributos. Segundo o autor, é importante que as personas adquiram vida através de detalhes interessantes e variados, porém, é recomendando não exagerar; (4) validar as personas-alvo

alinhando-as aos objetivos do projeto e (5) personas devem ter grande visibilidade no projeto, por isso elas podem ser incluídas no relatório e estar presente nas reuniões de definições. O quadro 8 exemplifica um comparativo entre 3 personas, apresentando características tais como idade, ocupação, cidade de origem, ocupação, hobbies, dispositivos eletrônicos que utilizam, etc.

Quadro 8 - Comparativo de personas.

	ANA	PAULO	VERA
			
Dados demográficos			
Idade	21	36	42
Ocupação	estudante	diretor de criação	desempregada
Cidade	Porto Alegre	Curitiba	Joinville
Estado civil	solteira	casado	divorciada
Filhos	não tem	1	2
Renda	R\$500 mensais do estágio, mas é sustentada pelos pais	R\$12.000	R\$4.000
Educação	curso o 6º semestre de design gráfico	formado em desenho industrial/programação visual	superior incompleto
Hobbies	frequenta exposições de arte, shows de rock alternativo, gosta de fotografia e curte ir com os amigos em diversos bares	fã de rock, costuma frequentar grandes shows e é fascinado por carros	aprecia um bom café e está sempre em busca de novas cafeterias, coleciona livros de receita, gosta de bordar e lê com frequência;
Transporte	ônibus, à pé	dirige carro próprio	possui carro próprio, mas raramente dirige; como anda somente pelo bairro, prefere ir à pé ou pegar um táxi
Dispositivos			
Computador	MacBook Pro 13"	MacBook Air 13"	Notebook Positivo
Celular	Samsung Galaxy 5	Sony Xperia Arc	Motorola Milestone (1ª geração)
Outro	iPod Nano	Galaxy Tab	não possui
Principal	Galaxy 5	Xperia Arc	Milestone
Preferência	prefere coisas bem projetadas e agradáveis esteticamente, desde que o preço seja justo	compra os últimos lançamentos	só compra dispositivos eletrônicos depois de já serem populares; não tem um senso estético muito apurado.
Internet	30 horas/semana	20 horas/semana	15 horas/semana
Telefone	4 horas/semana	10 horas/semana	20 horas/semana
Software	Google Chrome, iTunes, Illustrator, Photoshop	Google Chrome, Skype, iTunes, Microsoft Office, Illustrator, Photoshop	Internet Explorer, MSN Messenger
Afinidade	willing adopter	expert	mainstreamer
Papel	carrega um moleskine consigo para anotar suas ideias e fazer esboços	mantém um caderno de esboços no escritório, mas não carrega consigo	utiliza papel para deixar recados para seus filhos
Uso do dispositivo móvel			
Dados	nomes, telefones, músicas,	nomes, telefones, músicas, anotações, GPS	nomes, telefones,
Acessos	15 vezes/dia	30 vezes/dia	10 vezes/dia
Lugares	universidade, ônibus, ruas, antes de dormir	no carro (quando parado no trânsito), no escritório	no táxi, em cafés, bancos, correios

Fonte: Elaborado por Henrique Beier. Design Uniritter, disciplina de Projeto Gráfico IV, 2012.

Elaborar personas é uma estratégia importante para conectar os alunos com a realidade. Invariavelmente terão que investigar e analisar hábitos sociais e culturais, opiniões, comportamentos, preferências, entre outros.

h. Equalização dos fatores projetuais.

Segundo Redig (2005), “Design é o equacionamento simultâneo de fatores ergonômicos, perceptivos, antropológicos, tecnológicos, econômicos e ecológicos, no projeto dos elementos e estruturas físicas necessárias à vida, ao bem estar e/ou a cultura do homem.” Este autor definiu fatores relacionados com a prática de Desenho Industrial/Design que devem ser considerados no projeto de produto. Gomes (2004) e Brod Jr (2009) reclassificaram os fatores em nove, ampliando a variedade de temas inerentes à prática profissional: antropológicos, ecológicos, ergonômicos, econômicos, mercadológicos, tecnológicos, filosóficos, geométricos e psicológicos. Cada etapa do ‘Projeto E’ considera um ou mais fatores, observando o ponto de vista dos projetistas de interface (designers e arquitetos da informação), dos desenvolvedores e dos usuários. Definir a importância dos fatores projetuais requer da equipe de alunos uma discussão e reflexão de qual importância pretendem atribuir a cada fator. Na figura 15 é possível observar atribuiu-se maior peso aos fatores ergonômico e geométrico, ou seja, a equipe se propõe a desenvolver seu projeto considerando principalmente esses dois fatores nos diferentes momentos do processo criativo.



Figura 15 - Equalização dos fatores projetuais.

Fonte: Elaborado por Henrique Beier. Design Uniritter, disciplina de Projeto Gráfico IV, 2012.

i. Definição do foco das pesquisas e análises.

Para finalizar a contextualização, Meurer e Szabluk (2010) recomendam que os alunos elaborem uma lista de itens que possam orientar a investigação e as análises das referências e dos similares, que ocorrem na etapa seguinte. É importante que estes itens estejam relacionados às características do produto que se pretende desenvolver, considerando as peculiaridades da interação. Esta atividade oferece aos alunos a oportunidade de discutir, refletir e planejar os próximos passos do projeto.

6.1.2. Desconstrução

Nesta etapa as equipes de alunos são convidadas a fazer uma ampla e profunda investigação, análise e avaliação de conteúdo, conceitos e contextos que possam servir de referência e influenciar o desenvolvimento do projeto. A observação

e descrição detalhada das características e propriedades de produtos similares também ocorre nesta etapa. Em termos didáticos e projetuais, a desconstrução é importante para estabelecer uma base sólida e subsídios para uma argumentação coerente que possa ser usada em discussões e futuras tomadas de decisão em relação ao rumo que o projeto pode tomar. Devido sua importância, a desconstrução ocupa boa parte do tempo destinado ao projeto. Segundo Gomes (2004), as técnicas e métodos analíticos são classificados de acordo com sua natureza. Os de natureza lingüística abordam conteúdos e referenciais do estado da arte e do contexto histórico no qual o projeto se enquadra. Como resultando, é possível obter revisões de bibliografia, listas descritivas de termos pertinentes ao projeto, linhas de tempo e outros. Técnicas e métodos investigativos de natureza desenhística costumam ser utilizados na análise de outros produtos digitais e avaliam a estrutura, funcionalidade, interação, usabilidade, estética. A seguir, são apresentados algumas técnicas e métodos de desconstrução, sendo os dois primeiros, linguísticos:

a. Termos pertinentes ao projeto

Oriunda da técnica deno-conotativa (Gomes 2011), além de aumentar consideravelmente o conhecimento e a percepção do contexto do projeto pelo aluno, incentiva também a melhoria do vocabulário através do entendimento direto e figurativo desses termos. Sobre a análise deno-conotativa, Gomes escreve:

Consiste de dois distintos, mas interligados, momentos. Um deles – *análise denotativa* – é a busca em dicionários, enciclopédias, compêndios e almanaques dos significados literários já definidos nos termos do projeto e/ou expressão relativa ao estudo. [...] O outro momento – *análise conotativa* – apesar de complementar e fundamentar culturalmente, pois é feita através de pesquisa bibliográfica, trata-se da revisão de literatura e redação compilatória de trechos de livros, artigos, ensaios, crônicas que tratam do assunto relacionado ao tema que envolve ‘imagens sonoras e visuais’ de conceitos para o projeto (GOMES, 2012, p.55).

Para Meurer e Szabluk (2012), a análise denotativa constitui-se na busca dos significados do termo – por exemplo, a denotação do termo “hipertexto” implica em sua definição exata em fontes literárias. Já a **análise conotativa** envolve a busca por

simbologia ou significados ampliados que representem o termo, influenciados pela cultura – quando se verifica a conotação que o “hipertexto” assume na sociedade moderna, tem-se uma nova dimensão do seu significado.

b. Linha do tempo

Definida a partir da análise diacrônica de Bonsiepe (1984), é importante para os alunos compreendam o processo evolutivo e reflitam acerca de eventuais quebras de paradigma pelo qual o produto ou o nicho de produtos passou no decorrer do tempo. Para Gomes (2004), produtos evoluem num meio mudanças contínuas. Para poder identificar certa tendência evolutiva do produto, Baxter (2000) recomenda análise do contexto histórico. Para ele, observar a evolução diacrônica possibilita prever situações futuras oportunas ou até mesmo indesejáveis. Segundo Meurer e Szabluk (2012), a investigação da linha do tempo permite ao aluno obter uma série de informações importantes relativas a diferentes aspectos de um produto digital, como por exemplo, evolução tecnológica, estrutural, funcional, estética e outros.

c. Similares e referências

Em design de produtos glíficos, a análise criteriosa dos similares é conhecida como sincronia e permite, segundo Gomes (2004), verificar o produto em seu contexto e relacioná-lo a outros semelhantes existentes no mercado. Segundo Bonsiepe (1984), esta análise é particularmente importante, pois evita reinvenções. Já no contexto digital a interface assume grande importância, pois a experiência dos usuários ocorre quase que totalmente na interação com a mesma. Os modelos interativos variam muito de um produto para o outro. Sítios virtuais, sistemas ou aplicativos com funcionalidades muito distintas podem apresentar características ergonômicas, estruturais e estéticas que representam boas referências para serem analisadas. Por isso, Meurer e Szabluk (2010) recomendam que a análise não seja só por similaridade, mas estenda-se também para produtos de qualquer área do meio digital, não importando se estão fora do nicho em questão ou se são de plataformas distintas. Segundo os autores, a análise inicia-se com a identificação, apresentação e descrição

dos pontos positivos e negativos um número razoável de produtos (de dez a vinte). A partir da interação com o mesmo, o aluno poderá classificá-lo pela sua usabilidade e qualidade de suas funcionalidades e dizer se é ou não, uma boa referência.

d. Estruturais, morfológicas, funcionais e heurísticas

Para Löbach (2007 p.147) “o objetivo da análise estrutural é tornar transparente a estrutura de um produto, mostrar sua complexidade estrutural”. A partir de um processo de racionalização, é possível reconhecer e compreender, segundo Bonsiepe (1984), os tipos de componentes, a importância dos mesmos e as inter-relações entre eles. Em relação à configuração e morfologia, Bonsiepe (1984) e Löbach (2007) destacam a importância de identificar a concepção e a estrutura formal. Neste caso, os autores referem-se aos princípios geométricos, transições, concordâncias, acabamento cromático e tratamento de superfície que definem a composição estético-formal do produto.

Já em relação às propriedades ergonômicas e características de uso, Bonsiepe (1984) e Löbach (2007) recomendam realizar uma análise funcional. Trata-se de “um método para estruturar as características técnicas e funcionais de um produto, que podem ser observadas através de suas qualidades funcionais” (LÖBACH, 2007 p.146). No meio digital, a usabilidade define a facilidade e a qualidade de uso. Nielsen (2000) apresenta dez heurísticas⁴³ que podem ser utilizadas para realizar a avaliação da usabilidade e como guias para o desenvolvimento de novos produtos.

Como base em Meurer e Szabluk (2010), recomenda-se às equipes, o seguinte procedimento para a realização da análise das características estruturais, morfológicas, funcionais e heurísticas: (1) Definição de quais produtos identificados e catalogados na análise dos similares e referências serão utilizados para esta análise. Por se tratar de um procedimento muito mais detalhado e aprofundado em relação a análise anterior, o número de produtos investigados pode ser bem menor. (2) Identificar se os produtos

⁴³ As Heurísticas (Nielsen, 2000): (1) Visibilidade do estado do sistema. (2) Compatibilidade do sistema com o mundo real. (3) Controle e liberdade do usuário (4) Consistência e padrões. (5) Prevenção de erros. (6) Reconhecimento ao invés de lembrança (7) Flexibilidade e eficiência de uso. (8) Estética e design minimalista. (9) Ajudar os usuários a reconhecer, diagnosticar e corrigir erros (10) Ajudas (Help) e documentação.

estabelecem alguma ordem estrutural com base em malhas estruturais e diagramacionais (grids⁴⁴). (3) Explorar todo conteúdo, ferramentas e funcionalidades disponíveis nos produtos escolhidos e a partir de então, desenhar o organograma estrutural dos mesmos. (4) Elaborar *wireflows*⁴⁵ para mapear as principais tarefas⁴⁶ (figura 16). (5) Relacionados aos wireflows, descrever a interação dos usuários com o produto através de casos de uso⁴⁷. (6) Com base nas heurísticas de Nielsen (2000), associe aos casos de uso e aos *wireflows* a avaliação da usabilidade, identificando quais heurísticas são violadas e qual a gravidade.

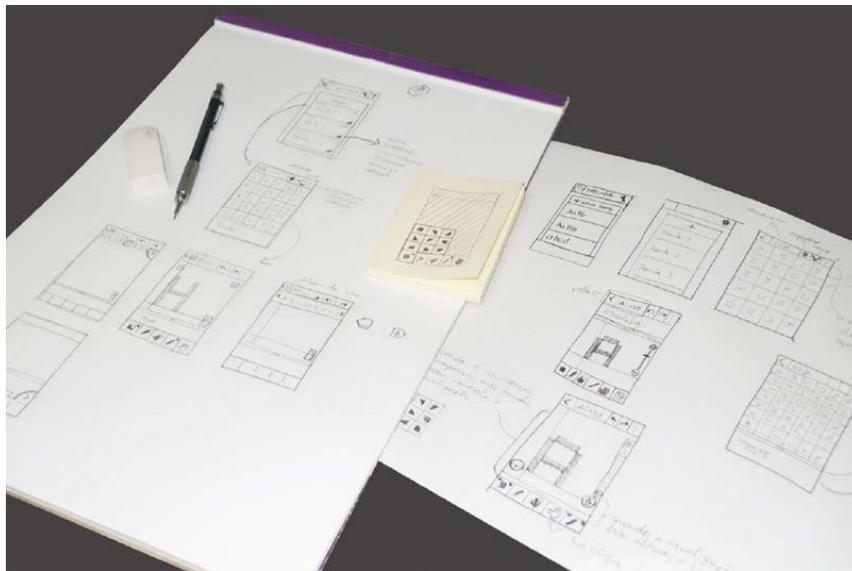


Figura 16 - Desenho de wireflows a partir interação com um produto digital.

Fonte: Elaborado por Henrique Beier. Design Uniritter, disciplina de Projeto Gráfico IV, 2012.

⁴⁴ Segundo Tondreau (2009), grids são ferramentas essenciais para a organização composicional. Servem para organizar o espaço e a informação de maneira a ordenar e manter a ordem. Definem assim, um plano para todo o projeto. Para Lupton e Phillips (2008), grid é uma rede de linhas que cortam um plano horizontal e verticalmente de forma rítmica e contribui no alinhamento dos elementos entre si, tornando o processo de layout mais eficiente.

⁴⁵ Wireflows são sucessões de wireframes organizados de maneira lógica no intuito de demonstrar todos os passos de uma tarefa (Meurer e Szabluk, 2010).

⁴⁶ Para Preece, Rogers e Sharp (2005), em design de interação, tarefa corresponde a um resultado a ser atingido pelo usuário enquanto utiliza um sistema ou produto digital.

⁴⁷ Caso de uso é uma técnica que descreve o conjunto de ações de uma tarefa. Seu enfoque é nos objetivos do usuário e sua ênfase está na interação do mesmo com o sistema, (Preece, Rogers e Sharp, 2005).

e. Comparativa de funcionalidades

Segundo Meurer e Szabluk (2010) analisando outros produtos é possível observar ferramentas e funcionalidades que podem servir de referências para o desenvolvimento de novos produtos. Nesta técnica, os autores recomendam a comparação entre ferramentas e funcionalidades de maior relevância encontradas nos produtos selecionados na análise contextual. Serve para verificar características funcionais e utilitárias das tarefas. Para proceder à comparação, recomenda-se a atribuição de escores e descrições críticas através de um quadro comparativo.

f. Da identidade gráfico-visual

Segundo Löbach (2007), as funções dos produtos estão divididas em funções práticas (aspectos fisiológicos e cognitivos de uso), funções estéticas (aspectos psicológicos da percepção sensorial) e funções simbólicas (aspectos espirituais, psíquicos e sociais). Para o autor, “a função simbólica dos produtos possibilita ao homem, por meio de sua capacidade espiritual, fazer associações com as experiências passadas” (Löbach, 2007 p.64). Ela deriva dos aspectos estéticos do produto e, em se tratando de produtos gráficos e digitais, tanto as funções estéticas quanto as funções simbólicas são representadas pela identidade gráfico-visual. Segundo Strunck (2007), a identidade gráfico-visual é definida por quatro elementos institucionais: Os principais (logotipo e símbolo) e os secundários (cores padrão e tipografia ou alfabeto padrão). Meurer e Szabluk (2012) propõem a análise das características estéticas e simbólicas a partir desses quatro elementos, pois contribuem na identificação, credibilidade e usabilidade dos produtos digitais. Além disso, os autores acrescentaram a análise das imagens em suas diversas características e utilidades. No meio digital, imagens podem assumir grande importância na identidade gráfico-visual. Desta forma, recomenda-se aos alunos, as seguintes técnicas:

i. A Análise da Assinatura Visual (logotipo e símbolo) considerando, segundo Weeler (2008), os seguintes aspectos: conceito (o que se pretende transmitir), legalidade (boas características óticas), personalidade (originalidade e credibilidade),

atemporalidade (perene), pregnância (de fácil memorização), uso e aplicabilidade (aceita diferentes processos de impressão e em distintos materiais).

ii. A Análise Tipográfica para verificar e comparar o uso de fontes tipográficas, pesos, estilos, corpo, espaçamentos, combinações, legibilidade, leiturabilidade e outros.

iii. A Análise Imagética para identificar de que forma os produtos exploram as possibilidades de uso das imagens. Meurer e Szabluk (2012) identificaram as imagens quanto a sua função (imagens de conteúdo e de leiaute) e quanto a suas características (imagens estáticas e imagens em movimento). Desta forma, fotografias, ilustrações, pictogramas, texturas, fundos, ícones, botões, esquemas, infografias, texturas, animações, vídeos e outros podem ser primeiramente classificados para que, em seguida, sejam estudadas conforme o contexto.

iv. E a Análise Cromática (cores) para identificar quais são as cores predominantes, a porcentagem de uso de cada uma no leiaute, se possuem relação com ao conceito simbólico e se existe cuidado e coerência nas combinações das mesmas para gerar bons contrastes e evitar ruídos. Além disso, Meurer e Szabluk (2012) recomendam verificar se, além do padrão visual, as cores são utilizadas para distinguir diferentes módulos ou seções do produto.

g. Teste de resposta emocional

É um método que pressupõe testes com usuários. Para isso, recomenda-se recrutá-los e convidá-los a interagir com os produtos digitais que estão sendo investigados. De acordo com Memória (2005), é possível mensurar a experiência do usuário a partir do preenchimento de uma escala de valores apresentada a um grupo de usuários durante ou após terem interagido com um ou mais produtos. Neste teste, os valores são apresentados por pares de adjetivos polarizados (bipolares ou antagônicos) que se apresentam nas extremidades das escalas. A neutralidade está no centro. As marcações na escala permitem que o usuário se aproxime de um valor, conforme o seu grau de identificação com o mesmo (figura 17).

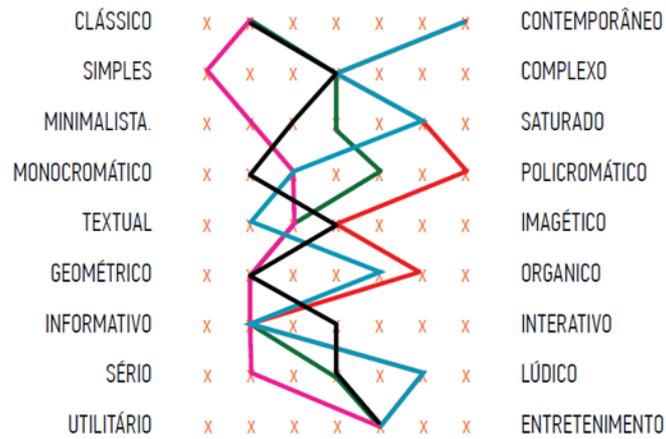


Figura 17 - Escala do teste de resposta emocional comparando quatro produtos.

Fonte: Elaborado por Lucas Winck Santi. Design Uniritter, disciplina de Projeto Gráfico IV, 2012.

h. Focus groups (Grupos focais).

É um método que também envolve os usuários. De caráter qualitativo, servem, de acordo com Martin e Hanington (2012), para avaliar as opiniões, sentimentos e atitudes de um grupo de usuários a cerca de um produto ou serviço. Para Barbosa e Silva (2010 p.154) “os grupos de focos têm como vantagem permitir obter, em pouco tempo, múltiplos pontos de vista de um grupo de pessoas. [...] Podem ser realizados para gerar ideias; obter opiniões de pessoas sobre tópicos, conceitos ou demonstrações; [...] identificar expectativas de diferentes grupos de pessoas, descobrir problemas, desafios, frustrações, atitudes, preferências e aversões [...]”. Cybis *et al* (2010) ressalta que o sucesso de um *focus group* depende muito da habilidade do moderador. Segundo o autor, ele deve planejar a reunião preparando um roteiro com uma lista de dos assuntos que serão abordados em períodos de duas a quatro horas. É importante que conduza a reunião sem perder o foco. Os participantes (de seis a doze) devem ser de diferentes origens e perfis. Martin e Hanington (2012) recomendam que os participantes possam se apresentar antes da reunião começar e sejam esclarecidos sobre dos objetivos da técnica. *Focus groups*, segundo os autores, servem especificamente para obter opiniões variadas dos usuários, não importando a profundidade das mesmas. O moderador possui o papel de encorajá-los a expor seu ponto de vista (MARTIN e HANINGTON, 2012). Representam uma oportunidade para

os alunos organizar e moderar grupos de pessoas no intuito de obter informações e opiniões relevantes para seu projeto e aos próprios usuários, em forma de resultados.

6.1.3. Verificação

De acordo com Meurer e Szabluk (2012), ao término da etapa de desconstrução, a equipe de alunos está apta a definir a lista de restrições (o que representa limitações), requisitos⁴⁸ (o que é compulsório e necessário) e possibilidades (o que é desejável e que agrega valor) a serem consideradas no novo produto. A verificação deverá levar em conta todas as informações e resultados obtidos nas técnicas e métodos executados na contextualização e na desconstrução e, conseqüentemente, sintetizados em forma de listas de verificação. É um momento crucial para o projeto. Requer vasta reflexão através de discussões para que o grupo possa definir com segurança e precisão, quais fatores orientarão a projeção deste ponto em diante. É exigida capacidade de síntese. Cada aluno do grupo pode expor seu ponto de vista e argumentar a favor dele com base com o que aprendeu até o momento. Para Meurer e Szabluk (2012), a verificação deve ser a mais específica e clara possível para que os alunos percebam com facilidade quando restrições, requisitos e possibilidades forem atendidos ou preenchidos. É recomendada a elaboração de um quadro no qual se identifica os requisitos ou as possibilidades e como se pretende atendê-los. No caso das restrições a situação é parecida, porém refere-se a como minimizar ou driblar uma situação ou circunstância indesejada.

⁴⁸ “Um requisito consiste em uma declaração sobre um produto pretendido que especifica o que ele deveria fazer ou como deveria operar” (PREECE, ROGER E SHARP, 2005 p224).

6.1.4. Reconstrução

A reconstrução corresponde às antigas etapas de espoco, estrutura e esqueleto do 'Projeto E'. É caracterizada pelo início da projeção do produto propriamente dito. De acordo com Meurer e Szabluk (2012), essa fase é definida por sucessiva geração de alternativas. Requer o domínio de métodos e técnicas que possibilitem definir e conceituar a arquitetura informacional do produto, organizar e hierarquizar os conteúdos, planejar e esquematizar o modelo interacional, desenhar o fluxo das tarefas que constituem as ferramentas e funcionalidades, e estabelecer a estrutura das telas. *A seguir, são recomendados alguns métodos e técnicas para que os alunos possam compreender, planejar e projetar um produto que corresponda as restrições, requisitos e possibilidades definidos na verificação.* Entre as habilidades mais exigidas nesta etapa está a expressão e comunicação gráfica. A maioria dos métodos a serem usados, terão como resultado, desenhos preliminares, esquemas organizacionais, infográficos explicativos, fluxogramas, *wireframes* e *wireflows*, entre outros.

a. Definição das Ferramentas, funcionalidades e conteúdos

Para que os alunos tenham uma ideia concreta do escopo, eles poderão iniciar a projeção definindo que ferramentas, funcionalidades e conteúdos farão parte do produto. Para isso, poderão estabelecer a organização, hierarquia e inter-relações entre conteúdos, ferramentas e funcionalidades através de organogramas, divididos-os em categorias ou módulos. Meurer e Szabluk (2012) recomendam a técnica do *card sorting* (cartões sortidos) como sendo uma boa alternativa para executar essa tarefa. Para Martin e Hanington (2012), o *card sorting* gera opções para estruturação de informações e pode revelar diferentes esquemas organizacionais para menus, taxonomias e navegação (figura 18). Segundo os autores, pelo fato de envolver diretamente os usuários, o método possibilita desenvolver aplicações onde a informação é encontrada com maior facilidade e com tarefas mais simples e objetivas. O *card sorting* estabelece diferentes modelos de classificação, importantes para entender que categorias parecem semelhantes ou complementares. É importante

descobrir sobre o que pode e não pode ser agrupado, (BARBOSA e SILVA, 2010 p.159). Em relação ao procedimento, Cybis *et al* (2010), recomenda que a informação seja descrita nas fichas de papel para serem espalhadas aleatoriamente numa mesa. Cada usuário convidado organiza-as em grupos de acordo com sua perspectiva. Por último, os resultados dos grupamentos de cada participante são combinados, e se necessário, tratados estatisticamente. “As uniformidades em termos de grupamentos e denominações serão mais fáceis de serem percebidas em amostras mais numerosas (mais de 12 usuários)” (CYBIS *et al*, 2010 p.178).

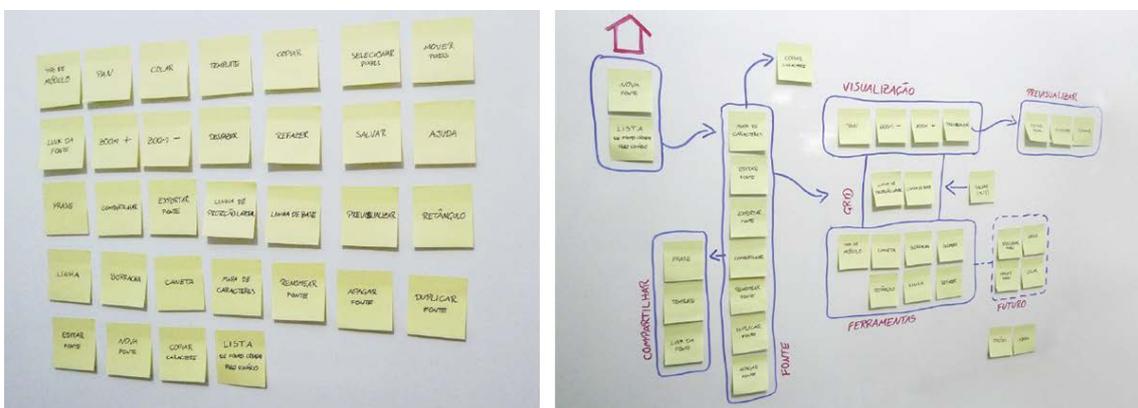


Figura 18 - Exemplo de uso de card sorting.

Fonte: Elaborado por Henrique Beier. Design Uniritter, disciplina de Projeto Gráfico IV, 2012.

b. Cenário Hipotético

De acordo com Preece, Roger e Sharp (2005), cenários correspondem a uma narrativa informal que descreve tarefas humanas em uma história que permite a exploração e discussão de contextos, necessidades e requisitos.

É uma narrativa, textual ou pictórica, concreta, rica em detalhes contextuais, de uma situação de uso da aplicação, envolvendo usuários, processos e dados reais ou potenciais. [...] Um cenário possui um enredo que inclui sequências de ações e eventos: o que os usuários fazem, o que acontece com eles, que mudanças ocorrem no ambiente, e assim por diante. Essas ações e eventos podem ajudar, atrapalhar ou ser irrelevantes para o atingimento do objetivo final (BARBOSA e SILVA, 2010 p.184).

Complementando, Cybis *et al* (2010 p.170) destaca que são úteis para “comunicar uma parte das especificações de requisitos produzidas para a usabilidade e para a interface”. Para Kalbach (2009), geralmente possuem linguagem não técnica e uma visão clara do contexto, o que os torna fáceis de entender. São definidos a partir da perspectiva do usuário e da maneira como o mesmo compreende e, supostamente, interage com o produto. Segundo Cybis *et al* (2010) os cenários podem descrever a realização de uma tarefa já existente (cenários problema) e/ou definir uma situação futura (cenários de solução). Os cenários hipotéticos aqui propostos referem-se exclusivamente aos cenários de solução. Meurer e Szabluk (2010) recomendam que os cenários sejam elaborados utilizando-se como agentes da interação, as personas definidas na contextualização.

c. *Storyboard* (narrativa gráfica)

De acordo com Martin e Hanington (2012) *storyboards* constituem e representam narrativas gráficas de um contexto de uso de um produto (figura 19). As vezes são associadas a rápidas descrições textuais. Segundo os autores, elaborar *storyboards* ajuda “a capturar visualmente os fatores sociais, ambientais e técnicos importantes que moldam o contexto de como, onde e porque as pessoas engajam-se com produtos” (MARTIN e HANINGTON, 2012 p.154). Segundo Cybis *et al* (2010) essa técnica representa a interação dos usuários com produtos em ambiente de trabalho. “Ela corresponde ao detalhamento de um cenário de uso especificado para o sistema, consistindo em uma sequência de desenhos representando não só os esboços de telas, mas também os elementos do contexto (usuários, equipamentos, móveis, telefones, colegas, etc.)” (CYBIS *et al*, 2010 p.181). Segundo o autor, elas devem ser avaliadas e validadas pelos usuários e especialistas com base em heurísticas. Desta forma, para desenhar as narrativas gráficas o autor recomenda o uso de folhas de papel grandes que possam ser coladas nas paredes do ambiente de trabalho no intuito de serem constantemente observadas e analisadas.

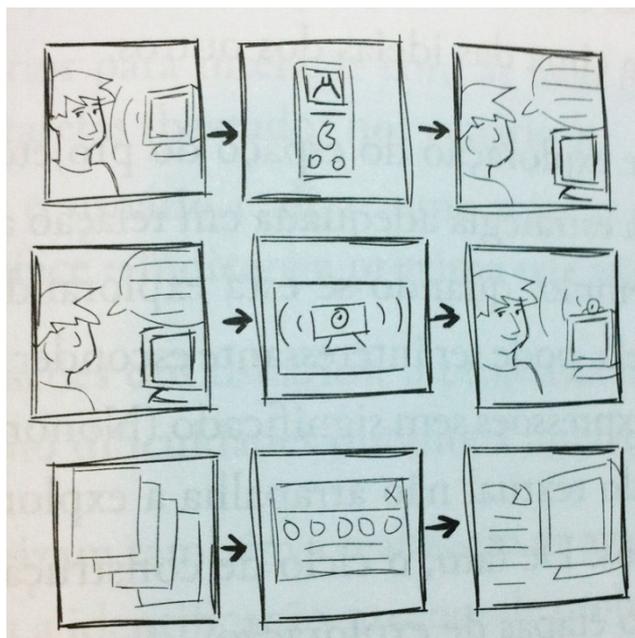


Figura 19 - Exemplo de storyboard.

Fonte: Cybis *et al* (2010 p.181)

d. Wireframes, wireflows e casos de uso

Segundo Kalbach (2009), *wireframes* são esboços preliminares das telas do produto nas quais podem ser observadas a estrutura, organização, ordem e natureza dos elementos e a hierarquia e densidade da informação. Além disso, também facilitam a descoberta de possíveis problemas de ordem navegacional e de usabilidade. Para o autor, *wireframes* precedem o design visual e, portanto, não devem ser usados como parâmetro para análise dos elementos estético-formais. Por outro lado, quando o designer gráfico definir o leiaute das telas, terá que observar e manter a arquitetura da informação estabelecida nos *wireframes*. Em muitos casos, ela é aprovada pelos clientes através da apreciação dos *wireframes* e se for alterada, não corresponderá mais a aquilo que foi planejado. Porém, o designer terá flexibilidade para desenvolver os estilos gráficos da identidade gráfico-visual, conforme será abordado na etapa de identidade.

De acordo com Meurer e Szabluk (2012), para representar os passos de uma tarefa ou a navegação dentro de determinado conteúdo, define-se uma sequência lógica de *wireframes*, chamada *wireflow*. Unger e Chandler (2009) e Cybis *et al* (2010)

compreendem essa sequência como sendo uma espécie de protótipo. Em essência, segundo Meurer e Szabluk (2010), *wireflows* são importantes para orientar todos os profissionais envolvidos na equipe de projeto, pois exibem em detalhes, elementos e modelos interativos fundamentais que constituirão o produto final. Para os autores, os mesmos podem ser usados ainda para realização de testes de interação com usuários finais, pois já apresentam todas as metáforas necessárias para que os mesmos possam navegar e realizar tarefas. Desta forma, recomenda-se aos alunos a realização sequencial das seguintes técnicas e métodos:

i. *'Wireflows simplificados' dos Cenários hipotéticos* (modelos em papel). No intuito de motivar a habilidade do planejamento através da expressão gráfica e o trabalho em equipe, recomenda-se definir em papel, uma simulação simplificada e ordenada de toda estrutura informacional das telas e toda a navegação possível do entre elas. É importante que os alunos demonstrem o fluxo das tarefas de ferramentas e funcionalidades, todos os conteúdos estruturados e hierarquizados e a inter-relação/navegação entre eles. Os acionamentos e conexões (botões, ícones e hiperlinks) devem ser de alguma maneira, destacados para que remetam diretamente a ações do produto.

ii. *Caso de uso relacionado ao wireflow simplificado*. Possuem a função de explicar a função de cada *wireframe* e o que acontece entre eles. Ex. Usuário digita login e senha e em seguida, clica em entrar. Aplicação verifica dados do usuário e oferece menu de opções. Usuário escolhe 'verificar exames'...

iii. *Wireframes Arquiteturais detalhados*. Recomenda-se escolher as principais telas de conteúdo e as ferramentas e funcionalidades mais importantes do produto e definir a arquitetura da informação através de *wireflows* detalhados e bastante precisos (figura 16). Estes *wireframes* apresentam riqueza de detalhes são importantes para realização de testes com usuários, validação junto aos clientes e para a documentação do produto. Pela sua complexidade estrutural, Meurer e Szabluk (2012) recomendam o uso de grids para desenhá-los.

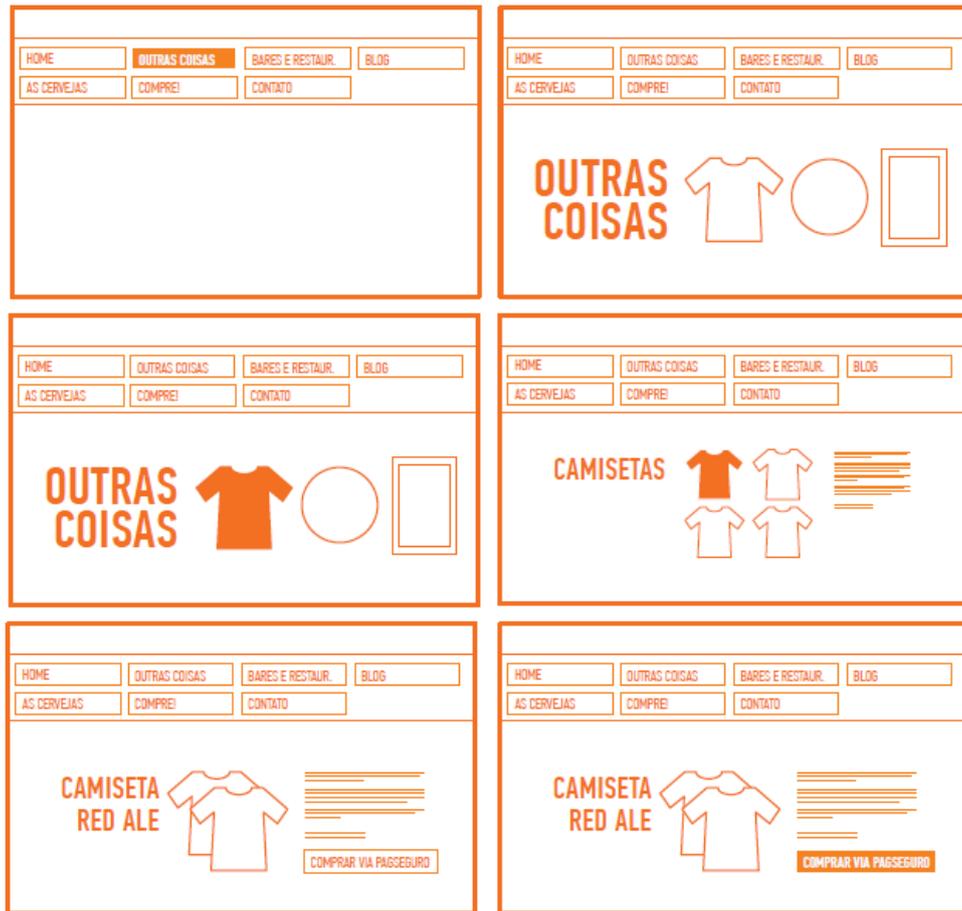


Figura 20 - Wireframes detalhados organizados em forma de wireflow.

Fonte: Elaborado por Lucas Winck Santi. Design Uniritter, disciplina de Projeto Gráfico IV, 2012.

6.1.5. Identidade

Corresponde a etapa de estética do 'Projeto E', e é nela que os alunos também têm a oportunidade de desenvolver habilidades relativas ao design gráfico, tais como a expressão e a comunicação gráfica, o senso estético e estilos de apresentação. Ela abrange, principalmente, métodos e técnicas relativas à editoração e diagramação e da identidade gráfico-visual. Segundo Meurer e Szabluk (2012 p. 239), "trata-se de um processo que requer atenção para diversos fatores que contribuirão para um produto esteticamente bem resolvido, equilibrado e harmonioso". Para

Samara (2010), um bom projeto gráfico é aquele no qual todos os elementos se comunicam e se relacionam harmoniosamente na mesma linguagem.

“Um bom design [...] deve fazer com que todas as suas partes se reforcem, reafirmem e se referenciem reciprocamente, não apenas em forma, peso ou posicionamento, mas também conceitualmente. Quando um elemento parece fora do lugar, ou sobra na composição, ele se desconecta dos demais, e a mensagem é enfraquecida” (SAMARA, 2010 p.13).

Basicamente, a identidade confere aos *wireframes* arquiteturas desenhadas na etapa de reconstrução, as características visuais necessárias para que o produto transmita empatia, credibilidade e confiabilidade. São características subjetivas, mas de acordo com Norman (2005), pesquisas realizadas no Japão e em Israel apontaram para o fato de os mesmos considerarem produtos de estética superior, 25% mais fáceis de serem usados do que seus similares menos interessantes. É um indício de que os requisitos estético-formais podem promover a usabilidade.

As técnicas apresentadas a seguir geralmente são executadas simultaneamente. Optou-se em apresentá-las separadamente no intuito de facilitar o entendimento.

a. Editoração e diagramação

Para que o processo de editoração e diagramação tenha início, autores como Götz (2002), Müller-Brockmann (2007), Lupton e Phillips (2008), Samara (2007 e 2010), Elam (2010) recomendam categoricamente a elaboração e uso *grids* (sistemas de malhas estruturais, modulares e diagramacionais). Gomes e Medeiros (2005) defendem o uso das malhas como auxílio “tanto na construção de estruturas geométricas e na adequação de proporções, quanto no projeto de diagramas que suportam a apresentação de desenhos para o produto industrial gráfico”. Segundo os autores, todo e qualquer produto deve ser, tanto no plano teórico (filosófico) quanto no plano prático (matemático), inserido em uma malha estrutural.

Em primeiro lugar, um *grid* introduz uma ordem sistemática num leiaute, diferenciando tipos de informações e facilitando a navegação entre eles. O *grid* permite que o designer diagrame rapidamente uma quantidade enorme de informação. [...] Ele também permite vários colaboradores no

mesmo projeto, ou numa série de projetos correlatos ao longo do tempo, sem comprometer as qualidades visuais definidas ao se passar de um objeto para outro (SAMARA, 2007 p.22).

De acordo com Lupton e Phillips (2008) diferentes produtos, com formatos específicos e distintas funções requerem o uso de diferentes tipos de *grids* (figura 21). Cabe à equipe investigar qual o melhor *grid* para o seu caso. Conforme Kalbach (2010) o design digital, muitas vezes necessita atender a multiplataformas com variadas configurações de telas, o que possibilita o desenvolvimento de layouts responsivos, ou seja, que se adaptam a essas variações. Para isso, é necessário também pensar em *grids* que atendam essas variações.

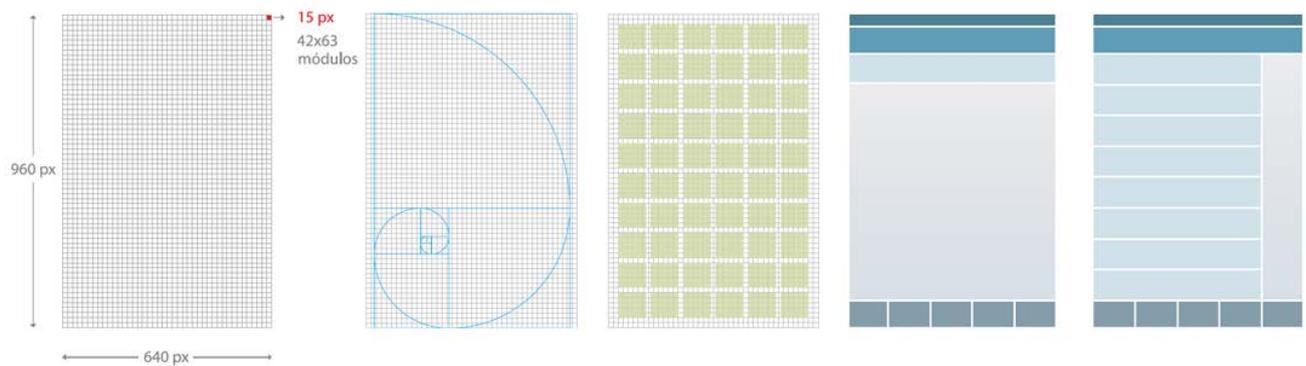


Figura 21 - Definição de *grid* para aplicativo mobile.

Fonte: Fonte: Elaborado por Gustavo Bernardes Amaral. Design Uniritter, Trabalho de conclusão de curso, 2011.

O 'Projeto E' como modelo de ABP recomenda que a editoração se baseie na arquitetura da informação estabelecida pelos *wireframes* arquiteturais definidos na reconstrução, de acordo com a identidade gráfico-visual que estará sendo desenvolvida simultaneamente ou então, já pré-existente.

b. Definição da Assinatura visual (símbolo e logotipo)

De acordo com Meurer e Szabluk (2010), é possível aproveitar uma assinatura pré-existente, como acontece quando o produto for um portal para uma empresa ou instituição. Em alguns casos a assinatura requer adaptações do seu desenho para que se adapte melhor. Em outros, a equipe terá a oportunidade de desenvolver uma identidade gráfico-visual totalmente nova, incluindo a assinatura (figura 22). Poderá dessa forma, desenvolver suas habilidades na expressão gráfica, seu senso estético e estabelecer uma discussão para definir o conceito e buscar argumentação para defendê-lo. Devido a importância e a complexidade de se desenvolver um assinatura apropriada, recomendam-se ainda que as equipes utilizem métodos e técnicas específicas definidas por autores da área, tais como Wheeler (2008), Strunck (2007) e outros.



Figura 22 - Desenho da assinatura visual do 'Projeto E', com base na espiral logarítmica.

Fonte: Desenhado pelo autor com auxílio de Daniela Szabluk.

c. Definição das fontes tipográficas.

Conforme Meurer e Szabluk (2012) consiste na definição das fontes tipográficas e no padrão de aplicação das mesmas: corpo, estilos, pesos, entrelinhamentos, espaçamento dos caracteres e das margens para parágrafos de texto, títulos, citações, referencias, quadros, tabelas, etc.. Segundo os autores, há diferenças entre a leitura no papel e na tela, mas a função da tipografia permanece — por isso, a legibilidade e leiturabilidade devem ser consideradas requisitos.

d. Definição da imagética de conteúdo e de leiaute

Produtos digitais permitem a inclusão de conteúdos imagéticos de diferentes naturezas, estáticos e em movimento, tais com ilustrações, fotos, vídeos, infográficos, esquemas, pictogramas, etc.. Quanto à função, a imagética pode ser parte integrante do leiaute da tela (ícones, pictogramas, botões e elementos decorativos) ou constituir conteúdos (fotos, vídeos, esquemas, infográficos, animações, etc.). Meurer e Szabluk (2012) recomendam que todos os conteúdos imagéticos sejam planejados e definidos de acordo com as proporções e ordenações do *grid* e buscando uma relação de coerência com a as regras visuais da identidade gráfico-visual. Mesmo que as informações gráficas sejam rapidamente atualizadas, como acontece em portais informacionais, a coerência gráfica e a harmonia estrutural devem ser mantidas. Na figura 23 pode-se observar o aluno exercendo sua habilidade de expressão gráfica através do desenho de pictogramas para um sistema mobile.

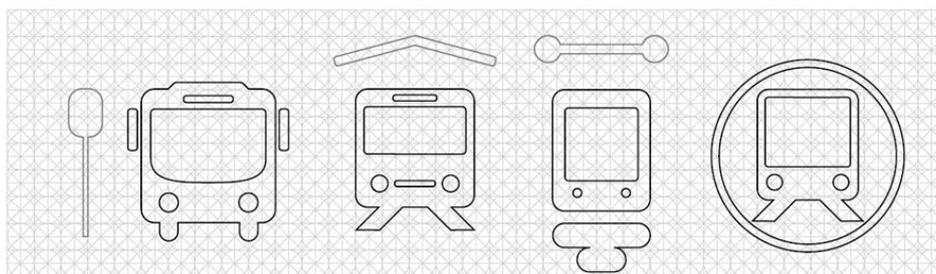


Figura 23 - Desenho de pictogramas para serem usados como ícones.

Fonte: Fonte: Elaborado por Gustavo Bernardes Amara. Design Uniritter, Trabalho de conclusão de curso, 2011.

e. Definição da matriz cromática.

De acordo com Samara (2010), cores constituem um poderoso estímulo visual, e, portanto muito uteis na comunicação gráfica e visual. A fisiologia que permite a percepção costuma ser universal entre os seres humanos. “O que fazemos com as cores logo que a vemos, porém, é outra história, e controlá-las visando à comunicação depende do entendimento de como suas qualidades ópticas se comportam” (SAMARA

2010, p.83). Igualmente importante é a definição de combinação de cores que promovam acessibilidade – o daltonismo, por exemplo, impede que determinadas cores sejam visualizadas, por isso algumas combinações de cor podem tornar textos ilegíveis para determinadas pessoas (MEURER e SZABLUK, 2012).

Para Meurer e Szabluk (2012), as cores devem ser escolhidas de acordo com a identidade gráfico-visual considerando o contexto em que serão utilizadas. Por isso é importante definir a escala de participação (ou o quanto cada cor estará presente na interface), matiz e saturação de cada uma delas para obter um resultado harmônico. Podem ser importantes também na associação de *links*, botões e conteúdos, de modo que o usuário reconheça os acionamentos da interface através da cor.

6.1.6. Diferenciação

De caráter principalmente mercadológico, a diferenciação procura avaliar a personalidade visual definida e desenvolvida na etapa de identidade. Ela pode ser avaliada, de acordo com Memória (2005), através de um método chamado mapeamento de expressões. Apresenta-se ao usuário um quadro dividido em quadrantes através do cruzamento de um eixo horizontal e vertical (X e Y). Em cada extremidade dos eixos são atribuídos pares de palavras com diferentes valores, como por exemplo, divertido / funcional em X e culto / popular em Y. Os produtos analisados na etapa de desconstrução podem ser distribuídos no plano de acordo com suas características e estilos. Pede-se aos usuários que posicionem o produto que está sendo projetado de acordo com sua percepção. Caso a posição pretendida pela equipe de esteja muito distante das opiniões dos usuários, é um importante indício de que de identidade precisa ser revisada.

Outro método importante para avaliar a impressão do usuário em relação ao produto é o teste de resposta emocional, (MEMÓRIA, 2005). Na desconstrução, os usuários analisam os similares e referências. Neste momento do projeto, eles podem ser convidados a avaliar o produto em questão.

6.1.7. Desenvolvimento

A etapa de desenvolvimento inicia-se geralmente quando a etapa de verificação fornecer os requisitos, restrições e possibilidades do projeto. Na medida em que novas especificações estiverem disponíveis, o desenvolvimento poderá estabelecer a base de dados e as regras de negócio. Na maioria dos casos, a programação da interface só terá início no momento em que toda a arquitetura da informação estiver definida e quando os leiautes das principais telas do produto tiverem sido diagramados e aprovados. Como parte das definições que deverão ser comunicadas e discutidas com os profissionais do desenvolvimento, é praxe, os designers elaborar um modelo funcional navegável (MFN) que simule perfeitamente as funcionalidades do produto (figura 24).

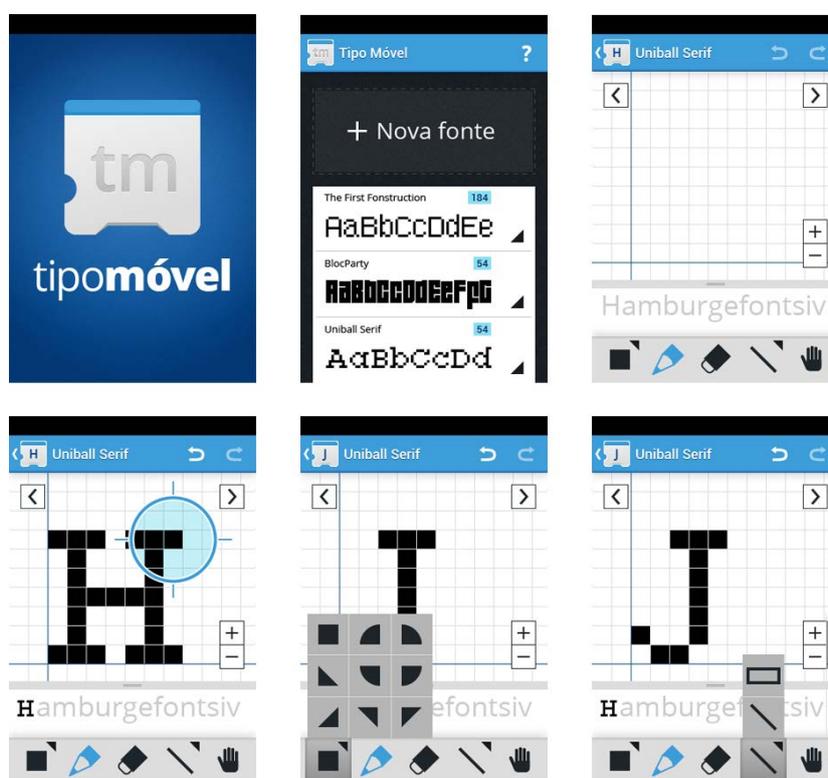


Figura 24 -Exemplo de um MFN de um aplicativo mobile para desenho de fontes.

Fonte: Elaborado por Henrique Beier. Design Uniritter, disciplina de Projeto Gráfico IV, 2012

Para Meurer e Szabluk (2012), quanto mais completo e detalhado for o MFN, mais fácil será observar e entender a lógica de interação. Isso permite um trabalho mais rápido e eficiente por parte dos desenvolvedores. Possibilita também que o MFN possa ser usado para avaliações heurísticas por parte de especialistas ou testes de interação com usuários.

É importante ressaltar que num ambiente acadêmico, muitas vezes as equipes não terão acesso a desenvolvedores. Isso não impede que alunos exercendo o papel de arquitetos da informação e designers, planejem e simulem uma situação real de desenvolvimento com base nos conhecimentos adquiridos em relação a como os procedimentos costuma acontecer no meio profissional. Ou seja, projetos devem ser desenvolvidos considerando a totalidade dos profissionais necessários, mesmo que eles não estejam participando naquele momento (MEURER e SZABLUK, 2012). Para os autores, isso permite que desenvolvam a pré-disposição para o trabalho em equipe e percebam melhor até onde vai sua responsabilidade e inicia a de outros profissionais.

6.1.8. Validação

A etapa de validação diz respeito a avaliações e testes técnico-funcionais e com usuários. Geralmente, inicia-se logo após os primeiros resultados da etapa de reconstrução e prossegue no decorrer do planejamento do produto. Basicamente, ela visa identificar e corrigir possíveis erros de programação e de usabilidade.

6.1.9. Considerações sobre a seção

O objetivo do 'Projeto E' como modelo de aprendizagem baseada em projetos (ABP) não é somente de trabalhar competências para o desenvolvimento de bons produtos digitais. Por meio do uso desse modelo de aprendizagem em disciplinas de projeto digital, pretende-se: (1) envolver os alunos em projetos que tenham conexões com a realidade, (2) motivá-los a investigar novas possibilidades e aplicar e demonstrar o que aprenderam, (3) orientá-los a colaborar entre si e com a sociedade e comunicar suas expectativas, (4) incentivá-los a discutir e refletir sobre a importância de suas ações no contexto social no qual estão inseridos e (5) convidá-los a planejar e projetar soluções e produtos inovadores.

É importante salientar que, assim como outros modelos de aprendizagem, o Projeto E como modelo de ABP requer a conscientização dos professores para que compreendam que seu papel como educadores tende a se modificar (Mergendoller et al., 2006). Provavelmente não serão mais reconhecidos como centro do conhecimento e sim, como gestores de projetos. Serão convidados a orientar e motivar seus alunos a realizar seus projetos de forma autônoma e independente. Por outro lado, alunos que estão envolvidos em projetos, conforme Markham (2012), terão a oportunidade de tomar decisões sobre como pretendem realizá-los e quais resultados pretendem alcançar. Para isso, terão que assumir riscos e desenvolver o pensamento crítico, a disciplina e a capacidade de organização e planejamento, e principalmente, a iniciativa para a investigação.



Figura 25 - Infográfico do 'Projeto E' como modelo de ABP.

Fonte: Definida pelo autor.

Na figura 25, é possível observar um infográfico que apresenta a estrutura do Projeto E como modelo de ABP. Sua evolução ocorre de maneira espiralada, o que permite compreendê-lo como uma macroestrutura que evolui em torno de uma base inicial e que vai se desenvolvendo à medida que novas técnicas e métodos forem experimentados e executados. A metáfora da espiral também permite demonstrar os retornos e realimentações que muitas vezes são demandadas pelo processo para que os resultados sejam satisfatórios.

6.2. ETAPA II: SISTEMA DE GERENCIAMENTO PROJETUAL E RECOMENDAÇÃO DE CONTEÚDOS: PROJETO EM AÇÃO

No intuito de estabelecer as condições desejadas para a realização do experimento prático, foi desenvolvido o sistema de gerenciamento e projetos e recomendação de conteúdo chamado 'Projeto em Ação'. Para definir e planejar o sistema, seguiu-se a macroestrutura de etapas e utilizou-se uma série de métodos e técnicas proposta pelo 'Projeto E', detalhado na seção anterior .

6.2.1. Desenvolvimento do sistema

Duas importantes características da ABP são as investigações de longo prazo e processos baseados em padrões (Markham *et al*, 2008). A primeira característica revela que pela sua complexidade, projetos requerem dedicação e períodos de tempo relativamente longos para serem desenvolvidos. Já a segunda, oferece à primeira, uma estratégia de ação estruturada e ordenada por etapas e ações bem definidas, o que permite que o projeto seja acompanhado e orientado pelo professor e conduzido pelos alunos. Para Begay *et al* (2006), o foco da ABP se concentra no processo, ou seja, na realização de atividades práticas, que segundo Brown (2008), podem ser executadas utilizando-se métodos e técnicas. Para o autor, elas contribuem para aprendizagem e fornecem condições favoráveis na obtenção de bons resultados, tanto pedagógicos quanto projetuais. Ainda em relação à investigação, pode-se observar que autores como Markham (2012), Demo (2011), Larmer e Mergendoller (2010), Milentijevic *et al* (2006) e Moursund (2004) compreendem-na não só como o pináculo da ABP, mas também como uma das características de grande importância aprendizagem nos dias atuais. Através delas, os alunos têm a possibilidade de exercer sua autonomia, saciar sua necessidade natural de saber (Larmer e Mergendoller, 2010), descobrir novas perspectivas e aprofundar seus conhecimentos através da aproximação com as fontes de conteúdo. Por fim, ela é capaz de suscitar novas

dúvidas, o que motiva a busca por respostas, num círculo virtuoso e evolutivo (Demo, 2011). Este movimento propicia a inovação, pois mostra o caminho para a geração de ideias e conceitos para o desenvolvimento de novos produtos.

Hoje a web armazena e disponibiliza um gigantesco volume conteúdo, o que a torna um lugar propício para realizar investigações. Porém, como o volume de informações é imensurável, a maior parte delas acaba sendo irrelevante para o que determinado projeto necessita em um dado momento. Desta forma, a inclusão de um dispositivo de recomendação ao sistema, em primeira instância, poderia auxiliar os alunos através de sugestões pontuais feitas com base nos conteúdos por eles mesmos desenvolvidos e também partir de palavras-chaves sugeridas pelo professor. Eles têm a real possibilidade de analisar e transformar essas sugestões em referências para o seu trabalho e/ou, a partir das mesmas, executar novas investigações contextualizadas. Assim sendo, como escopo principal, o sistema procura amparar e mediar o planejamento ordenado e sistematizado de projetos tanto para o professor quanto aos alunos e oferece recomendações a estes últimos enquanto realizam suas atividades.

b) Requisitos projetuais

Para iniciar a projeção propriamente dita do sistema, foi necessário, conforme o 'Projeto E', estabelecer requisitos de projeto. Estes foram definidos com base nas reflexões realizadas nos capítulos 2, 3, 4 e 5. Procurou-se catalogar e compreender as características da ABP (figura 3 da seção 2.3). No capítulo seguinte, o estudo voltado para o processo criativo em design apontou para a importância do pensamento estruturado e da metodologia projetual e na ampla utilização de métodos e técnicas em diferentes momentos do desenvolvimento de produtos de média e alta complexidade. A partir disso pode-se observar que o planejamento e a investigação são consideradas de grande importância no processo.

No terceiro capítulo, estudou-se as TIC e sua importância para APB e, principalmente, como amparar e mediar, entre outros aspectos, o planejamento e investigação por intermédio delas. No intuito de intensificar o estudo acerca das ferramentas tecnológicas, resolveu-se analisar quatro diferentes sistemas e aplicativos

que são ou podem ser úteis no gerenciamento de projetos. Foram constatadas diversas funcionalidades importantes, mas o que mais chamou a atenção nos sistemas analisados, foi a impossibilidade de definir um único ambiente estratégico para orientar diferentes projetos. Assim sendo, entendeu-se que o novo sistema seria mais eficiente se permitisse agrupar vários equipes de projeto numa única estrutura projetual (figura 11). Esta funcionalidade facilitaria a orientação e o assessoramento dos projetos por parte do professor e devido ao fato dos mesmos encontrarem-se num único ambiente, favoreceria a interação e a colaboração entre as equipes. Ademais, pela sua importância para as investigações, dedicou-se um capítulo para corroborar sobre sistemas e dispositivos de recomendação. Num sistema como o 'Projeto em Ação', os mesmos podem fornecer informações pontuais e tornar mais objetiva a busca por referenciais. Desta forma, os requisitos considerados importantes e obrigatórios para o 'Projeto em Ação' foram:

- Oportunizar aos professores livre cadastro e criação de perfil.
- Permitir que o professor defina e edite livremente o ambiente estratégico para o desenvolvimento de projetos, denominada no sistema de 'Assunto Projetual'.
- Possibilitar que o professor convide alunos para participar do(s) seu(s) Assunto(s) Projetual(ais).
- Permitir que o professor convide outros professores para que se tornem co-orientadores e os alunos de todos interajam entre si.
- Oportunizar aos alunos a criação de seu perfil para que possam ser facilmente identificados.
- Propiciar que um único Assunto Projetual contenha e estructure diferentes projetos, mesmo com temas distintos.
- Permitir a livre escolha e adoção de metodologias, métodos e técnicas;
- Permitir que os alunos organizem-se em equipes de projeto e que incluam livremente suas atividades.
- Dispor de dispositivo de recomendação relacionado as atividades dos alunos.
- Apresentar metáfora cronológica para que professores e alunos observem o andamento dos projetos em relação aos prazos específicos e gerais.

- Possibilitar a geração de relatórios parciais e completos no intuito de o professor e os alunos acompanharem a evolução dos projetos, além de identificar a importância de cada método e técnica executada na macroestrutura.
- Assegurar que todos os alunos tenham acesso aos relatórios dos colegas e que possam comentá-los para contribuir e colaborar com os mesmos.
- Viabilizar a orientação e a avaliação contínua e progressiva através de comentários do professor e respostas dos alunos.
- Assegurar a comunicação em tempo real entre os membros da equipe, de todos os alunos entre si e com o professor para que possam manter contato e realizar atividades mesmo fora do horário de aula.

Desta forma, com base nos requisitos estabelecidos e revisados, iniciou-se a projeção e a programação do sistema.

c) Definição das ferramentas, funcionalidades e conteúdos

A principal estrutura do sistema é o 'Assunto Projetual'. Trata-se de um ambiente no qual o professor define o tema, as metas, a macroestrutura metodológica (etapas) e o período em que um determinado grupo de alunos, organizados em equipes, trabalhará para desenvolver seus projetos. Todas as equipes atuam mediante as mesmas especificações gerais, porém, definem e desenvolvem suas atividades de maneira autônoma e independente. Portanto, Assuntos Projetuais estabelecem a base para a mediação e apoio ao processo criativo e compõe, entre outras coisas, um padrão de ações, ou seja, o modelo estratégico que orientará as equipes em suas atividades.

O assunto projetual oportuniza a formatação e inclusão dos seguintes elementos e indivíduos (Quadro 9):

- **Estrutura cronológica** com **etapas** (sempre definidas pelo orientador) e as **atividades** (definidas pelo orientador e/ou pelos próprios alunos). Cada etapa permite a inclusão varias atividades. Estas por sua vez, só podem ser efetivamente desenvolvidas pelos alunos e é nelas que o sistema recomenda conteúdo. A estrutura cronológica organiza as atividades em uma metáfora visual dividida em semanas, indicando a posição das mesmas na tela de acordo com as datas de início e fim.

- **Orientador** ou **orientadores**. Quando um professor orientador cria um assunto projetual, pode incluir outros professores, que assumirão as mesmas permissões e se tornarão aptos a criar e alterar etapas, incluir novas atividades, convidar alunos e inclusive, outros professores. O sistema usa o princípio da expansão baseada na colaboração mútua (Donnelly, 2005). Professores de diferentes cidades e instituições podem integrar seus alunos através da organização um assunto projetual e, dessa forma, expandir duas interligações e interações para além do limite territorial ou da própria instituição.
- **Alunos** organizados em **equipes** (Boss e Krauss, 2007) As equipes podem ser organizadas pelo professor ou pelos próprios alunos, que por sua vez, possuem autonomia para reorganizá-las, caso desejarem. Uma vez criadas, as equipes desenvolverão distintas atividades projetuais com relativa liberdade, porém sob as especificações do assunto projetual ao qual fazem parte.
- **Relatórios** dos projetos dos alunos. Seguem a estrutura de etapas definida pelo professor e permitem uma visualização estruturada e sistematizada de todas as atividades que formam desenvolvidas. É possível imprimí-los ou salvá-los em documento *word* e/ou na extensão *PDF*. Além disso, podem ser vistos e comentados por todos os membros do assunto projetual (orientadores e alunos). Os comentários e as respostas facilitam a discussão aberta inter-equipes. Assim todos contribuem e colaboram com os projetos dos colegas através de sugestões, dicas, referências, etc.. Para que a discussão entre os alunos aconteça, é importante a interação e as colaborações sejam incentivadas pelos professores.
- **Avaliação** de projetos. Está disponível para o professor e somente para os alunos da equipe cujo projeto é avaliado. Possibilita que o professor faça seus comentários avaliativos em cada uma das atividades realizadas. A ferramenta permite ainda que os alunos respondam as avaliações realizadas pelo professor e possam, através dela, tirar dúvidas, solicitar mais detalhes e/ou confirmar a orientação recebida.

Quadro 9 - Estrutura, elementos e recursos envolvidos no assunto projetual.

PROJETO EM AÇÃO			
ASSUNTO PROJETUAL	Orientadores 		
Equipes de alunos	 Equipe - Eq1 Projeto1	 Equipe - Eq2 Projeto2	 Equipe - Eq3 Projeto3
Estrutura do Assunto			
 Etapa A	Eq1 Atividade A1 Eq1 Atividade A2 Eq1 Atividade A3 Eq1 Atividade A4	Eq2 Atividade A1 Eq2 Atividade A2	Eq3 Atividade A1 Eq3 Atividade A2 Eq3 Atividade A3
 Etapa B	Eq1 Atividade B1 Eq1 Atividade B2	Eq2 Atividade B1 Eq2 Atividade B2 Eq2 Atividade B3 Eq2 Atividade B4	Eq3 Atividade B1 Eq3 Atividade B2 Eq3 Atividade B3
 Etapa C	Eq1 - Atividade C1	Eq2 Atividade C1 Eq2 Atividade C2 Eq2 Atividade C3 Eq2 Atividade C4	Eq3 Atividade C1 Eq3 Atividade C2
Relatórios e Avaliações	Eq1 RELATÓRIO	Eq2 RELATÓRIO	Eq3 RELATÓRIO

Fonte: Elaborado pelo autor.

Quando o assunto projetual é finalizado, o sistema permite que os relatórios dos projetos desenvolvidos sejam publicados (mediante permissão e consentimento das equipes). Uma vez publicados, podem ser livremente acessados por outros professores e alunos e, conseqüentemente, tornam-se referência para outros projetos.

d) Fluxograma e wireframes

Antes de iniciar o desenho das telas do sistema, o 'Projeto E' recomenda a organização de fluxogramas para mapear e visualizar todas as possíveis ferramentas e funcionalidades que serão desenvolvidas. É importante para a usabilidade do sistema que o mesmo seja coerentemente estruturado e hierarquizado (Cybis *et al*, 2010). Desta forma, permite que as tarefas e as funcionalidades sejam simples, objetivas e fáceis de serem usadas, tanto pelo professor quanto pelos alunos.

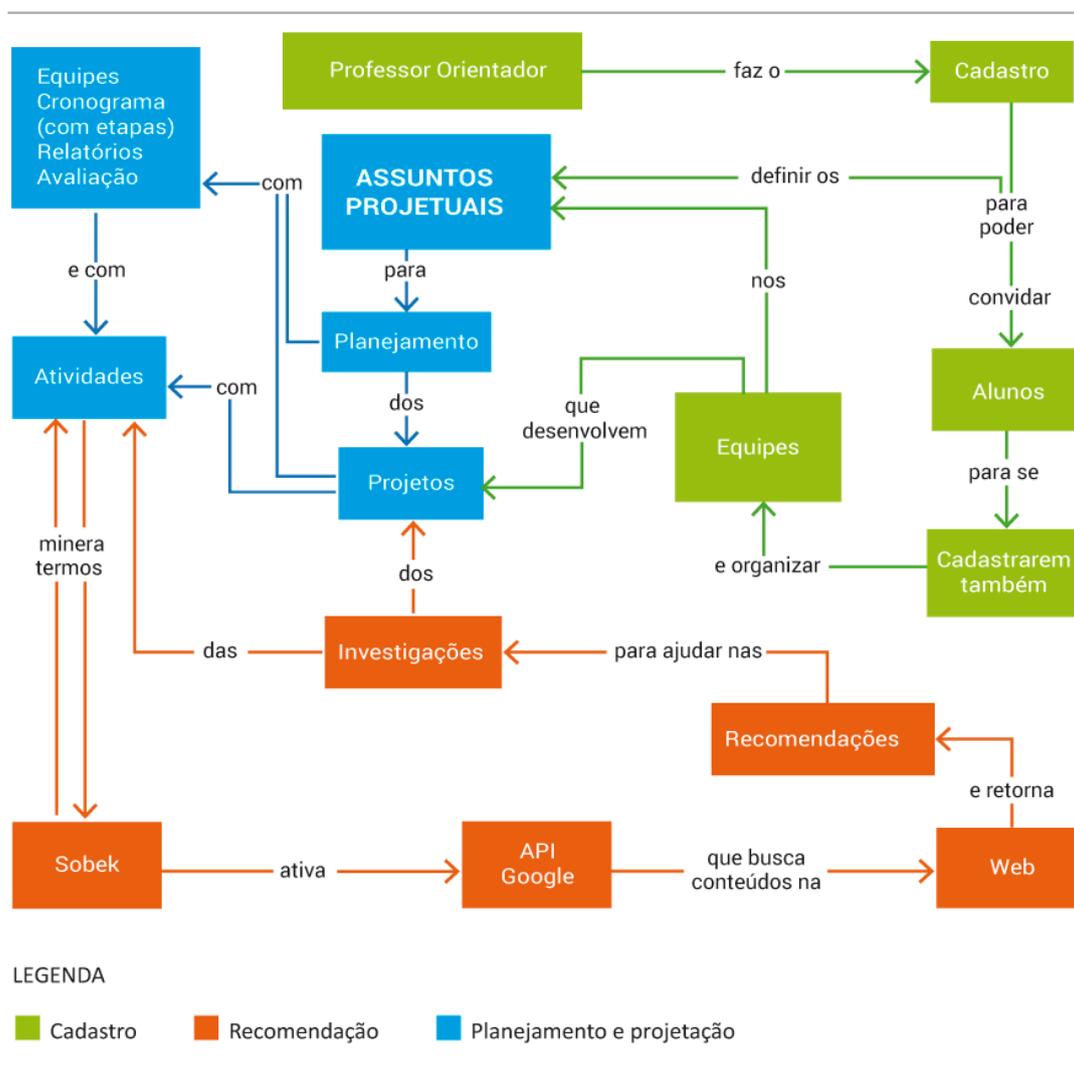


Figura 26 - Fluxograma do sistema 'Projeto em Ação'.

Fonte: elaborado pelo autor.

O fluxograma do 'Projeto em Ação' é relativamente simples. Conforme pode-se observar na figura 26, o processo tem início com o cadastro do professor. Uma vez cadastrado, o mesmo inicia o planejamento e a gestão de sua estratégia criando um Assunto Projetual. Primeiramente, ele definirá uma denominação, uma descrição e um período de duração para esse assunto. Em seguida, estabelecerá uma ou mais etapas projetuais. Estas também requerem nome, descrição e período. Ressalta-se que o professor poderá incluir e editar etapas durante toda a duração do Assunto Projetual. No terceiro passo, o professor convidará os alunos para que desenvolvam seus projetos de acordo com a macroestrutura estabelecida. Assim que recebem o convite, os mesmos estarão aptos a cadastrar-se e editar seu perfil. Antes de começar os procedimentos projetuais, o professor poderá ajudá-los a organizar suas equipes e orientá-los na criação de suas primeiras atividades operacionais relacionadas as etapas. É na atividade que as equipes irão desenvolver os métodos e técnicas oriundas da metodologia projetual adotada na estratégia. É importante que os alunos fiquem atentos aos objetivos de cada etapa para que os métodos e técnicas sejam escolhidos adequadamente. Por último, o professor poderá convidar outros professores a fazerem parte do Assunto Projetual por ele criado. Caso aceitem, assumirão o papel de co-orientadores e terão os mesmos privilégios de edição do primeiro. Professores convidados podem ser de diferentes instituições e localidades.

Basicamente, o dispositivo de recomendação é constituído pela ferramenta de mineração textual chamada *Sobek* (REATEGUI *et al*, 2011; MACEDO *et al*, 2009), associada a um de API⁴⁹ do *Google*. No momento em que o aluno elabora seu texto, a ferramenta *Sobek* analisa este para obter termos e expressões mais recorrentes. Em seguida, são ativadas APIs do *Google* para localizar conteúdo na web com base nestes termos. Os resultados da busca são apresentados na forma de recomendações à direita da caixa de edição da atividade. Os alunos podem aceitar as recomendações ou não. Caso avaliem uma delas importante, esta pode ser trabalhada na atividade e

⁴⁹API (*Application Programming Interface*, em português, Interface de Programação de Aplicativos). "Esta interface é o conjunto de padrões de programação que permite a construção de aplicativos e a sua utilização de maneira não tão evidente para os usuários. [...] Ou seja, uma interface que roda por trás de tudo: enquanto o usuário usufrui de um aplicativo ou site, a API pode estar conectada a diversos outros sistemas e aplicativos. E tudo isso acontece sem que se perceba" (CIRIACO, cuza2009). Disponível em <http://www.tecmundo.com.br/programacao/1807-o-que-e-api-htm>. Acessado em 30/10/2012.

Uma vez elaborado o fluxograma geral, iniciou-se o estudo preliminar das telas do sistema através de esboços feitos em papel, chamados de *wireframes*. Segundo Kalbach (2009), neles é possível identificar as características e a função dos elementos (conteúdo, ações, botões, ícones, imagens e outros), definir sua posição, hierarquizá-los e ordená-los na área de interação e estabelecer a densidade informacional da tela. O *wireframe* não possui nenhuma atribuição estética, somente estrutural e funcional para estabelecer os princípios de interação. Para o autor, o desenho dos *wireframes* ajuda ainda a perceber a ausência de elementos importantes e identificar, antes mesmo do sistema existir, problemas de relativos a usabilidade. A figura 29 apresenta, à esquerda, o desenho da tela de inclusão de nova etapa e à direita, um estudo esquematizado para uma das telas do relatório.

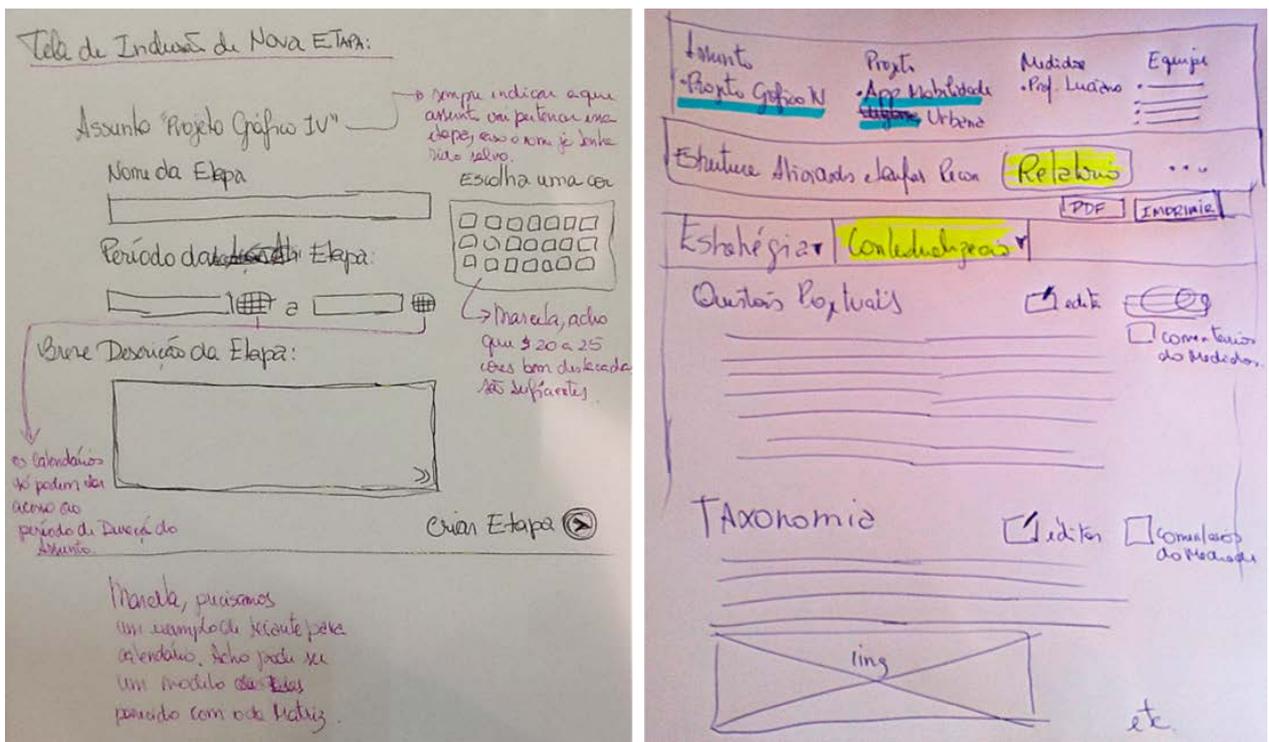


Figura 29 - Estudos preliminares de telas do sistema.

Fonte: Elaborada pelo autor.

Para demonstrar o fluxo das funcionalidades de um sistema, elaborou-se, conforme orientação de Cybis et al (2010), uma modelo sequencial de *wireframes* que

representam a execução de determinada tarefa pelo usuário. Unger e Chandler (2009) chamam esse modelo de *wireflow*, ou seja, um fluxo de *wireframes*. Na sequência de figuras a seguir pode-se observar *wireframes* que denotam a sucessão de passos necessários para a criação de um 'Assunto Projetual'. Diferentemente dos *wireframes* da figura 29, estes foram desenhados com auxílio de aplicativo gráfico, o que os torna mais precisos e dependendo da situação, com maior riqueza de detalhes. Na figura 30 é apresentado o primeiro passo de inclusão, com campos para inclusão do nome do assunto, descrição e período do projeto, além do botão para o próximo passo. A estrutura também apresenta observações importantes para o professor como por exemplo, o número máximo de caracteres que os campos permitem.

Home > Meus Assuntos > Criar Novo Assunto

Criar Novo Assunto

Descrição Estrutura Convidar Alunos Convidar Professores

Preencha os campos com os dados referentes ao assunto que você deseja criar:

Nome do assunto
enter text...
máximo de 30 caracteres

Descrição
enter text...
máximo de 500 caracteres, 250 restantes

Período
Início Conclusão

DD/MM/AAAA X DD/MM/AAAA X

Próximo

Figura 30 - Inclusão da descrição do assunto projetual - exemplo de wireflow.

Fonte: Desenhada pelo autor.

A inclusão das etapas da estrutura projetual é apresentada no *wireframe* do segundo passo (figura 31). A estrutura da tela foi desenhada de forma a permitir que possam ser inseridas uma ou mais etapas no momento da criação de um novo 'Assunto Projetual'. Caso o professor queira inserir mais etapas no decorrer do projeto, ele poderá fazê-lo através da edição da estrutura. A etapa é definida por um nome, descrição, período e cor de referência, além do botão para a próxima etapa. Uma vez desenhado o *wireframe*, pode-se observar que seria importante a inclusão campo para palavras-chaves que pudessem auxiliar nas recomendações de conteúdo e de um botão de voltar para a etapa anterior. Estes dois itens foram acrescentados posteriormente no desenvolvimento do leiaute estético-formal.

Home > Meus Assuntos > Criar Novo Assunto

Criar Novo Assunto

Descrição
Estrutura
Convidar Alunos
Convidar Professores

Insira as etapas que fazem parte da estrutura do assunto que você está criando:

Etapas	Período		Descrição
Nome da Etapa	Início DD/MM/AAAA	Conclusão DD/MM/AAAA	Descrição da etapa....
Cor da etapa <input type="checkbox"/>			<input type="button" value="Editar"/>

máximo de 30 caracteres

Início
 DD/MM/AAAA

Conclusão
 DD/MM/AAAA

Descrição da etapa...

máximo de 300 caracteres, 100 restantes

Cor da etapa

		X			

Figura 31 - Inclusão das etapas projetuais - exemplo de wireflow.

Fonte: Desenhada pelo autor.

Segundo Kalbach (2009), outra função importante dos *wireframes* é orientar adequadamente a concepção estético-formal das telas do sistema, principalmente no que diz respeito a estruturação e posicionamento dos elementos e na densidade informacional da tela. Uma vez organizado o *wireframe*, o designer fará sua proposta gráfica com base nele, cuidando para não desconfigurar a estrutura proposta. Segundo o Autor, o designer poderá também redefinir e caso não tenham sido previstas, incluir as metáforas visuais para botões e ícones. A figura 32 apresenta o leiaute estético-formal definido para o *wireframe* da figura 31. É importante ressaltar que alguns elementos foram deslocados, mas os princípios de interação definidos no *wireframe* continuam intactos.

Criar Novo Assunto Projetual

✓ Descrição
 → Estrutura
 → Convidar Alunos
 → Convidar Orientadores

Insira as etapas que fazem parte da estrutura do assunto que você está criando. É necessário adicionar ao menos uma etapa para prosseguir.

Período do Assunto: **18/08/2014** a **31/08/2014**

Nome da Etapa Máximo de 100 caracteres, 100 restantes.
 Data de Início Data de Conclusão Máximo de 500 caracteres, 500 restantes.
 Descrição da Etapa Máximo de 500 caracteres, 500 restantes.
Adicionar Etapa +

Palavras-chaves (tags) Máximo de 500 caracteres, 500 restantes.

Insira quantos termos quiser, simples ou compostos. Separe-os com vírgula. Eles serão importantes para melhorar as recomendações.

Cor da Etapa

Etapas	Período	Descrição	Palavras-chaves
Contextualização	De 18/08/2014 até 31/08/2014	Etapa de teste	palavra teste,segunda palavra teste

✕ Cancelar
 ← Voltar
 Próximo →

Figura 32 - Leiaute estético-formal da tela de inclusão das etapas projetuais.

Fonte: Desenvolvida pelo autor.

A representação gráfica do *wireframe* relativo ao convite de alunos foi de grande importância, pois se precisou conceber da maneira mais simples e objetiva possível, a forma como o professor localizaria alunos já cadastrados no sistema e, além disso, na mesma tela, convidar alunos novos. Desta forma, a tela apresenta um campo de busca associado a uma lista que permite localizar rapidamente alunos já cadastrados (figura 33). O professor precisará digitar somente algumas letras do nome do aluno que deseja convidar e então o sistema apresenta um número restrito de possíveis resultados onde, se o aluno já for cadastrado, será encontrado. Uma vez localizado, o professor poderá transferi-lo para a lista de convidados à direita através do botão de adicionar. O aluno será automaticamente incluído e receberá uma aviso via e-mail convidando-o a visitar o novo 'Assunto Projetual' ao qual faz parte a partir daquele momento.

Home > Meus Assuntos > Criar Novo Assunto

Criar Novo Assunto

Descrição	Estrutura	Convidar Alunos	Convidar Professores
Inclua ou convide novos alunos para participar do assunto:			
Alunos já catalogados* Busque o nome de um aluno já catalogado <input type="text"/> <input type="button" value="P"/>		Alunos convidados* Busque o nome de um aluno já convidado <input type="text"/> <input type="button" value="P"/>	
<ul style="list-style-type: none">Aluno Ciclano 1Aluno Ciclano 2Aluno Ciclano 3Aluno Ciclano 4		<ul style="list-style-type: none">Aluno Ciclano 1Aluno Ciclano 2Aluno Ciclano 3Aluno Ciclano 4	
		<input type="button" value="Adicionar >"/>	
<small>*Pressione "Control" enquanto clica com o mouse para selecionar mais de um aluno simultaneamente</small>		<input type="button" value="Excluir selecionado (s)"/>	
OU CONVIDE NOVOS ALUNOS			
E-mail dos alunos que deseja convidar (separados por vírgula) <input type="text" value="fulano@gmail.com, fulano@gmail.com, fulano@gmail.com, fulano@gmail.com, fulano@gmail.com"/>		Texto do convite <input type="text" value="Olá, gostaria de convidá-lo para o assunto..."/>	
<input type="button" value="Próximo"/>			

Figura 33 - Convidar alunos - exemplo de wireflow.

Fonte: Desenhada pelo autor.

Caso os alunos a serem convidados nunca tenham participado de um 'Assunto Projetual' antes, os mesmos podem ser notificados via e-mail para que realizem o seu cadastro no sistema e assim, tornarem-se aptos a desenvolver projetos sob orientação do professor que os convidou. Para isso, o professor poderá incluir, à esquerda inferior da tela (figura 33), os e-mails de todos os alunos que pretende convidar. No campo inferior direito, ele poderá compor um convite personalizado que explique, por exemplo, o propósito do 'Assunto Projetual' em questão.

O *wireframe* relativo ao convite professores é parecido ao do convidar alunos, com a diferença de não permitir o convite de professores que não sejam cadastrados no sistema. Por esse motivo, não houve a necessidade de representá-lo, uma vez que segue o mesmo modelo de interação.

e) Definição do leiaute e desenvolvimento

Após a definição dos principais *wireframes* do sistema, iniciou-se a etapa de identidade (Meurer e Szabluk, 2012) com o desenho dos leiautes das telas com auxílio do aplicativo gráfico *Photoshop*. É neste momento que são incluídos na estrutura, atributos estético-formais, tais como o logotipo e o símbolo do sistema, as cores, texturas de fundo, botões e ícones definitivos. Leiautes não apresentam dinamicidade. Eles foram elaborados para simular visualmente e com precisão, as telas do sistema. Também orientaram a geração das páginas em linguagem de marcação (HTML5⁵⁰), com estrutura, composição e estética definida por estilos em cascata (CSS3⁵¹). Os comportamentos da interface gráfica foram desenvolvidos em JQuery⁵². Em seguida, iniciou-se o desenvolvimento do sistema propriamente dito.

⁵⁰ De acordo com o consórcio internacional que defina os padrões da web (W3C), HTML (Hypertext Markup Language) é a linguagem utilizada para descrever a estrutura das páginas na web. HTML5 é a versão mais recente dessa linguagem. Disponível em <http://www.w3.org/standards/webdesign/htmlcss>. Acessado em 18/08/2014.

⁵¹ Também conforme a W3C, CSS é a linguagem utilizada para descrever a apresentação das páginas da web, incluindo cores, leiautes e fontes. Disponível em <http://www.w3.org/standards/webdesign/htmlcss>. Acessado em 18/08/2014.

⁵² Query é uma biblioteca de *JavaScripts* que podem ser utilizados para promover diferentes comportamentos a elementos da interface gráfica, tais como mudança de estado, animações e movimentos, carregamento de dados, entre outros. É quase sempre associado ao CSS. Disponível em <http://jquery.com/>. Acessado em 18/08/2014.

Para isso, utilizou-se a linguagem de programação PHP⁵³ através do *framework* Codeigniter⁵⁴ e banco de dados MySQL⁵⁵.

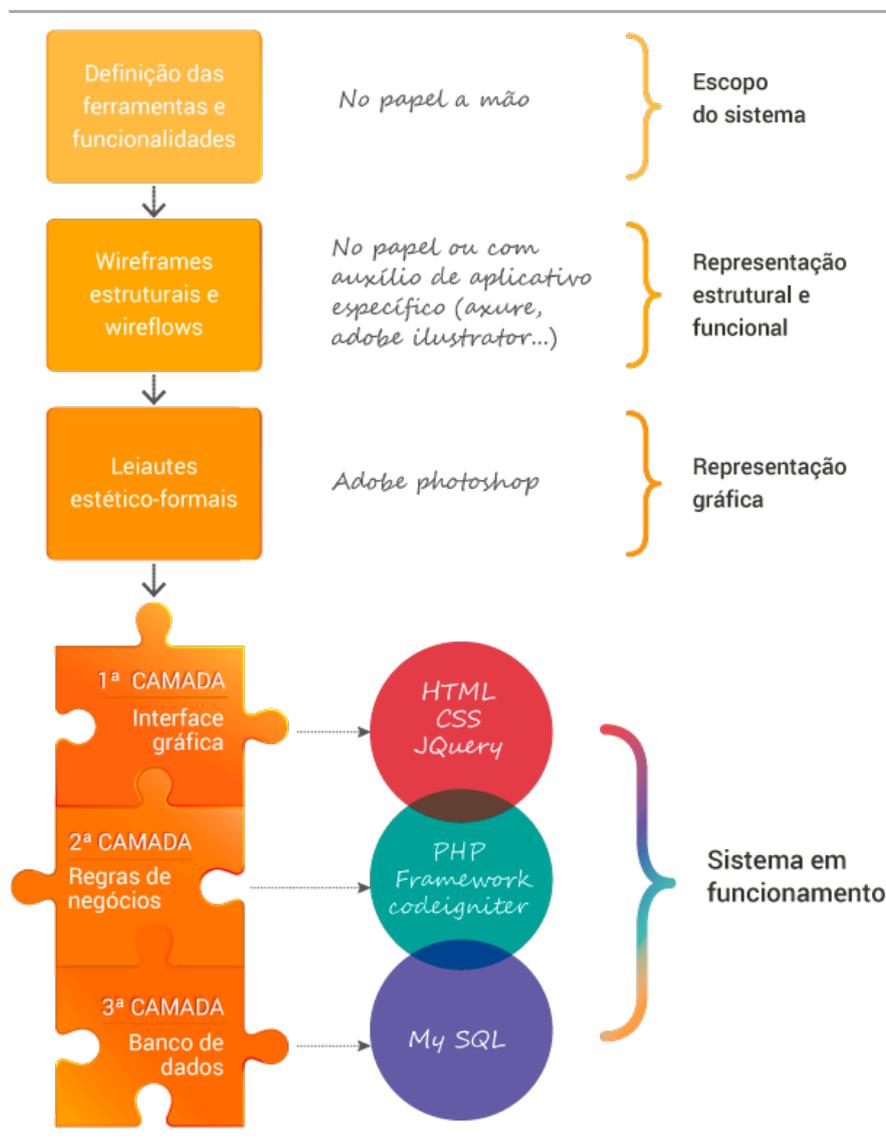


Figura 34 - Procedimentos projetuais realizados para desenvolver o 'Projeto em Ação'.

Fonte: Definida pelo autor.

⁵³ PHP (*hipertext PreProcessor*) trata-se de uma linguagem de programação utilizada para criar sistemas web dinâmicos, permitindo a interação do usuário com banco de dados através de formulários, parâmetros de URL, conexões protegidas, links e outros. (Moraz, 2005).

⁵⁴ *Framework Codeigniter* é um modelo de trabalho específico que associa métodos e ferramentas tecnológicas na programação PHP. Disponível em: <http://codeigniterbrasil.com/>. acessado em 18/08/2014.

⁵⁵ MySQL é um gerenciador de banco de dados relacional de código aberto empregado para gerir bases de dados, codificado com a linguagem SQL (*Structure Query Language* – Linguagem de Consulta Estruturada). Disponível em <http://www.mysql.com/>. Acessado em 18/08/2014.

A parte inferior da figura 34 ilustra melhor onde esses protocolos e linguagens de programação foram aplicadas. O sistema foi desenvolvido em 3 camadas. A primeira camada (HTML5, CSS3 e JQuery) corresponde a Interface gráfica através da qual o usuário interage com o sistema. Na segunda camada (*framework Codeigniter* PHP) são definidas as regras de negócio, ou seja, as quais informações registradas no banco de dados, usuários com diferentes permissões terão acesso. O banco de dados com todos os registros do sistema por sua vez corresponde à terceira camada (MySQL).

6.2.2. Apresentação das principais telas do sistema

A seguir serão apresentadas e descritas algumas das principais telas do sistema, iniciando-se com a tela de abertura do 'Projeto em Ação' (figura 35). Ela faz uma breve descrição do sistema e convida o professor a se cadastrar. A área de login fica a direita superior e permite que, tanto professores quanto alunos loguem-se ao sistema. Já na parte inferior, um infográfico revela o fluxo de trabalho que acontece no sistema até o momento em que são gerados os relatórios de projeto (Já apresentado na figura 26). No rodapé o usuário poderá contribuir através de sugestões ou entrar em contato por meio do fale conosco. Para obter maiores informações sobre a equipe responsável pelo sistema, pode-se acessar a ficha técnica. Caso o professor tenha grande interesse em usar o sistema, o manual do professor⁵⁶ explica em detalhes, cada funcionalidade do mesmo. O sistema é bilíngue (português e inglês) e a escolha da língua é feita através das configurações do navegador. Caso o mesmo esteja em português, a língua padrão será esta. O sistema se apresentará em inglês para qualquer outra língua.

⁵⁶ <http://www.projetoemacao.com/projetoAcaoDev/uploads/ManualDoProfessorRevisado.pdf>



Bem-vindo ao **Projeto em Ação**



Amparo ao gerenciamento e à investigação em projetos acadêmicos

O Projeto em Ação é um sistema de gerenciamento de projetos acadêmicos que auxilia no planejamento e no desenvolvimento de produtos e serviços. Permite a utilização de diferentes metodologias e abordagens projetuais. O professor define a complexidade e a duração dos projetos através da organização de assuntos e estruturação cronológica das etapas. Os alunos por sua vez, são convidados a organizar equipes e gerar livremente suas próprias atividades.

A ferramenta de relatório gera a visualização ordenada e sistemática de tudo que está sendo produzido, permitindo ao professor a avaliação constante e em tempo real. Observando os projetos dos colegas, os alunos podem contribuir através de comentários pontuais.

O sistema possui ainda um dispositivo de recomendação de conteúdos web com base nas atividades que os alunos estão elaborando. Isso permite que informações relevantes e diretamente relacionadas ao projeto possam contribuir no processo criativo.

[Professor, Cadastre-se](#)

[Sugestões](#) [Fale Conosco](#) [Ficha Técnica](#) [Manual do Professor](#)

 **Projeto em Ação**
PROJETO EM AÇÃO
Todos os direitos reservados

Figura 35 - Tela inicial do 'Projeto em Ação'.

Fonte: Capturada pelo autor em www.projetoemacao.com.

Uma vez logados, professores e alunos terão de imediato, acesso à lista de 'Assuntos Projetuais' (figura 36). O professor poderá visualizar e interagir com todos os assuntos por ele criados e também nos que foi convidado a participar. Os alunos por sua vez, poderão visualizar e realizar suas atividades somente naqueles assuntos aos quais foram convidados. Na lista, cada 'Assunto Projetual' apresenta a situação em se encontra (em definição, em desenvolvimento ou finalizado), o número de alunos participantes, o número de equipes organizadas, o período e a duração. Além disso,

nesta tela professor tem a opção de organizar novas equipes de alunos, incluir novo assunto e editar ou excluir assuntos de sua autoria.

The screenshot displays the 'Assuntos' (Topics) interface. At the top, the 'ProjetoemAção' logo and version 'v1.0.8 Beta' are visible, along with the user 'Heli Meurer' and a 'Sair' (Logout) button. A blue 'Assuntos' button is highlighted. Below, the section 'Meus Assuntos Projetuais' includes a 'Criar Novo Assunto' (+) button. The main content is a table with the following data:

Assunto	Período	Situação
Projeto de Embalagem UFPEL 2014.1 11 equipes de projeto 15 aluno(s)	25/03/2014 a 08/07/2014	Em andamento
Memorial Descritivo de Apoio a Avaliação 55 equipes de projeto 86 aluno(s)	17/03/2014 a 30/04/2014	Em andamento
Ergonomia II - Atividades Práticas do Semestre 10 equipes de projeto 20 aluno(s)	21/03/2014 a 31/07/2014	Em andamento
Desenvolvimento de Projetos para Ambientes Digito-virtuais 13 equipes de projeto 20 aluno(s)	24/02/2014 a 10/07/2014	Em andamento

At the bottom of the table, there is a pagination indicator: '1-10 Assuntos de 17' and a navigation arrow '>'. The footer contains links for 'Sugestões', 'Fale Conosco', 'Ficha Técnica', and 'Manual do Professor', along with the 'ProjetoemAção' logo and the text 'PROJETO EM AÇÃO Todos os direitos reservados'.

Figura 36 - Projetos e alunos em cada Assunto Projetual.

Fonte: Capturada pelo autor em www.projetoemacao.com.

O 'Assunto Projetual' se subdivide em equipes e colegas, estrutura, relatório e avaliação. É nele que o professor define a estratégia pedagógica, convida os alunos e outros professores e realizará suas orientações durante o período projetual. As divisões do assunto projetual são exibidas em telas diferentes e todas apresentam, na parte superior, uma espécie de painel de controle. Nele os usuários conseguem visualizar informações relevantes do seu projeto, tais como a denominação do assunto ao qual pertencem, o nome do projeto e da sua equipe, o professor orientador e seus colegas de equipe. Na figura 37 pode-se observar os alunos organizados em diferentes

equipes onde cada uma possui seu próprio tema de projeto, porém todas seguem a estratégia proposta pelo professor no assunto projetual (figura 38).

Convidar Alunos  Incluir Nova Equipe 

Equipes		Alunos	
Nome da Equipe	Título do Projeto	Membros da Equipe	
<i>Ana Carolina</i>	Aplicativo para promover a interação direta entre turistas e nativos.	<i>Ana Carolina Silva, Wilson Santos, Mariana Gomes</i>	 
BPZ	O nosso tempo	<i>Roberto Schultz, Daniel Alves, Roberto T. Lago, Tiago Bragg</i>	 
Equipe do Robert	Projeto do Robert	<i>Robert</i>	 
<i>Fernando Sobrinho</i>	App com intuito de facilitar as alterações de layouts entre cliente/atendimento e designer	<i>Fernando Sobrinho de Castro-ghim</i>	 
Museu do Trabalho	Website Museu do Trabalho	<i>Gabriel Santos, Lidia Branstner</i>	 
Repositório Digital Design	Repositório Digital Design	<i>Fernando Gonçalves da Silva, Jessica Pitta, Raphaela Costa</i>	 
Space Bear	Adventure game - Space Bear	<i>Breno Junge, Camilla Botelho, Matheus Sérgio Machado</i>	 

Figura 37 - Equipes de projeto.

Fonte: Capturada pelo autor em www.projetoemacao.com.

Já a figura 38 apresenta a estrutura de etapas e atividades estabelecidas para o assunto projetual. À esquerda encontram-se, em diferentes cores, as etapas e ao centro-direita, as atividades. Estas últimas são exibidas em uma metáfora cronológica semanal. Atividades podem ser incluídas e ordenadas tanto pelo professor quanto pelas equipes, porém, somente as equipes as desenvolvem efetivamente em seus projetos, utilizando as técnicas e métodos desejados, recomendados pela metodologia projetual. A área da estrutura projetual permite também que o professor crie novas etapas e edite as existentes. Quando o professor aciona o link de uma atividade, o sistema abre a janela de edição de propriedades da mesma. Porém, quando o aluno aciona o mesmo link, o sistema abre a tela de edição da atividade (figura 38).

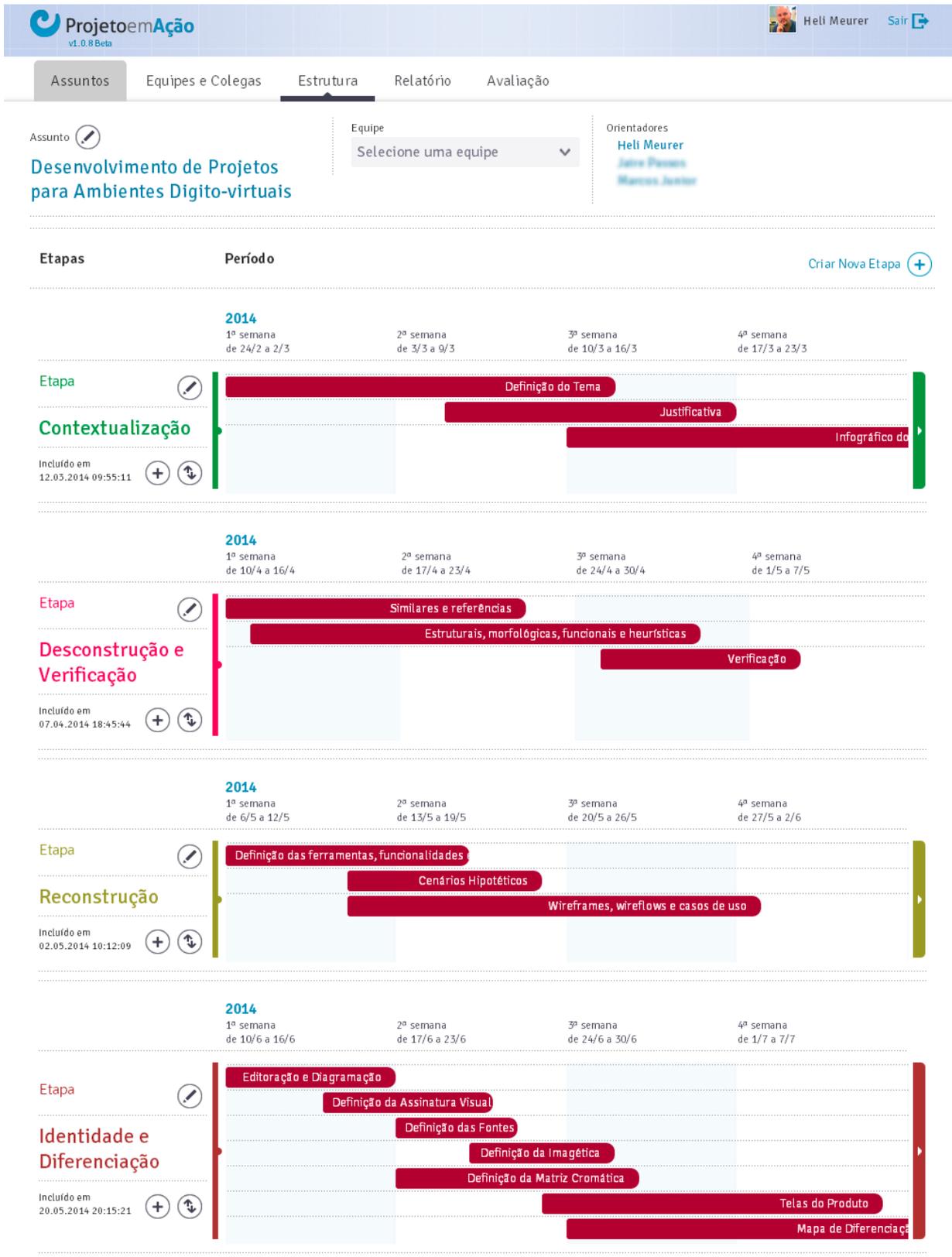


Figura 38 - Estrutura do Assunto Projetual.

Fonte: Capturada pelo autor em www.projetoemacao.com.

A tela de edição de atividade possui um editor de texto à esquerda e um dispositivo de recomendação de conteúdo à direita (figura 39). Através do editor, o aluno poderá inserir texto, imagens, vídeos, tabelas, quadros e outros e, enquanto estiver desenvolvendo a atividade, poderá ativar o botão 'Recomendar Conteúdo'. Em resposta, o dispositivo de recomendação trará, na parte inferior do editor, as sugestões relacionadas ao conteúdo textual que ele estiver elaborando e também baseado nas palavras-chave inseridas na etapa e na atividade. São cinco categorias de conteúdo recomendado, a saber: gerais da web, notícias, imagens, vídeos e livros. É importante salientar que as sugestões referem-se basicamente a links para conteúdo encontrado na web e, portanto, são convites explícitos a serem investigados. Acredita-se que, dessa forma, o sistema instigue o aluno a consultar outros materiais que possam complementar suas pesquisas. Esta funcionalidade inexistente em outros sistemas de gerenciamento de projeto.

Caso exista interesse por determinado item recomendado, pois este, de uma maneira ou de outra, trouxe contribuições para uma atividade, o aluno poderá referenciá-lo e incluí-lo automaticamente a suas referências bibliográficas, acionando o ícone de inclusão que fica à esquerda de cada item. Se não obtiver referências que considere importantes para o seu projeto a partir das recomendações automáticas, o aluno tem a possibilidade de refiná-las. Para isso ele poderá adicionar, editar e excluir palavras-chave definidas pelo professor (na inclusão de etapa ou atividade) ou por ele mesmo (inclusão de atividade).

Para facilitar a navegação e evitar que o aluno se perca, o sistema exibe, na parte superior, logo abaixo do menu principal e do painel de controle, uma hierarquia interativa, mostrando a etapa e nela, a atividade na qual o aluno está trabalhando. Funciona como um atalho e permite que o aluno vá de uma atividade a outra navegando horizontalmente no sistema (Kalbach 2009).

Assunto Desenvolvimento de Projetos para Ambientes Digito-virtuais	Título do Projeto Website Museu do Trabalho	Membros da Equipe Gabriel Tachin Lúcia Bancher	Orientadores Heli Meurer João Pimenta Mariana Jorjão	<i>Painel de controle</i>
--	---	--	--	---------------------------

Etapa: Contextualização Atividade: Justificativa	<i>Navegação horizontal</i>
---	-----------------------------

Atividade: **Justificativa**

B *I* Upload Formatos

Há trinta e dois anos o Museu do Trabalho tem se dedicado a cultivar permanentemente a reflexão cultural e laboral do estado do Rio Grande do Sul. Atualmente é um espaço que além de expor maquinário histórico, tem em suas atividades: mostras, feiras e oficinas de artes plásticas, visuais e gráficas. Também conta com a vizinhança do Teatro do Museu, que funciona integrado as atividades e administração do mesmo.

Navegando pelo site do Museu podemos evidenciar a falta de conhecimentos na área de comunicação digital: o site está em um formato que, visualmente, não dá ênfase a sua gama cultural. Também não facilita à busca de informações pelos cursos ministrados no espaço e peças teatrais em cartaz.

Motivados pela oportunidade de revolucionar a comunicação digital do Museu, esse projeto se propõe a desenvolver um website com design eficiente e responsivo. A ferramenta deve ser atrativa, divulgar e possibilitar maior interação com diferentes tipos de usuários.

p

Recomendações **Recomendar Conteúdo**

Refinar Recomendações

Web Notícias Imagens Vídeos Livros

pdf file - CIn - Centro de Informática da UFPE

ensino aprendizagem e apresentamos uma **taxonomia** de software ... princípios de usabilidade e o envolvimento do usuário no ciclo de design **questões** relacionadas com a aprendizagem em detrimento das atividades de ... computadorizados deveria se preocupar também com a **experiência do usuário**, ou seja,.

<http://www.cin.ufpe.br/~asg/publications/files/gomes...>

Usabilidade no ciclo de desenvolvimento de software ed...

O curso apresenta uma abordagem centrada no usuário para o ... de ensino aprendizagem e apresentamos uma **taxonomia** de software educativo. os designers de softwares educativos priorizaram as **questões** relacionadas com a também com a **experiência do usuário**, ou seja, em como o usuário se sente ao ...

http://www.academia.edu/4481035/Usabilidade_no_cic...

Pesquisa Acadêmica [Usabilidoido]

Ao se verificar as manifestações dos **usuários** quanto ao modo como utilizam ... Por mais que se promovam **exercícios** de design participativo envolvem do **usuários**, uma metodologia materialista-dialética para a atividade **projetal** de design ... de listas de verificação e o enriquecimento de perfis de **usuários (personas)**.

http://www.usabilidoido.com.br/cat_pesquisa_academi...

Sistemas de Informação Empresariais na Era do Conect...

27 out. 2009 ... Arquitetura de Informação - **Personas** e Cenários 5253 views Like Liked Os clientes e **usuários** se tornaram cada vez mais exigentes obrigando as o conhecimento é uma mistura fluida de **experiência** condensada, valores, da estratégia de busca, e deve responder às **questões**: o quê buscar?

<http://pt.slideshare.net/rafaelmarinho71/sistemas-de-i...>

Referências Recomendadas Aceitas

pdf file - CIn - Centro de Informática da UFPE | Excluir

Disponível em http://www.cin.ufpe.br/~asg/publications/files/gomes_padovani_mini_curso... acessado em 31 de julho de 2014, às 16:33.

Referências Bibliográficas

LEONTIEV, Alexis. O desenvolvimento do psiquismo. Lisboa: Horizonte, 1978 (Página: 261-284).

RODRIGUES, Hugo Gustavo Gusmão Rodrigues e Costa, Juliana. Museu do Trabalho. Porto Alegre: Fumproarte, 2011. site do Museu do Trabalho: <http://www.museudotrabalho.org>

Figura 39 - Edição de atividade e 'recomendações' exibidas à direita.

Fonte: Capturada pelo autor em www.projetomacao.com.

Como o propósito de oferecer uma percepção sistematizada da macroestrutura (etapas e atividades) dos projetos, o sistema possui opção de gerar e visualizar relatório interativo (figura 40). Toda vez que o item de menu 'Relatório' for ativado, será apresentada a versão mais atualizada de toda estrutura, ações e atividades realizadas no projeto. Para o professor, o relatório se transforma num importante recurso de acompanhamento e avaliação do desempenho dos alunos na execução de suas atividades, uma vez que todos os conteúdos estudados, os procedimentos e experiências estão nele registrados. É a partir dele que o professor poderá observar continuamente como cada equipe está avançando no processo e quais são as eventuais deficiências e desvios. Além disso, poderá fazer intervenções através de comentários, no intuito de orientar e corrigir as situações críticas. Já para os alunos, o relatório é o reflexo de todo seu processo de planejamento, investigação e desenvolvimento projetual. Permite que observem em detalhe a evolução e a importância de cada um dos métodos e técnicas que executaram. Desta forma, considerando que projetos são complexos e de longo prazo, torna-se fácil compreender a influência que cada uma das atividades exerce no todo e como ela pode oferecer contribuições e alternativas para melhores resultados.

O aluno pode visualizar não somente o relatório de sua equipe, mas também o relatório de todas as outras equipes e todos estão abertos para considerações. A ideia é promover a discussão e a integração entre as equipes, fazendo com que todos possam contribuir de alguma maneira uns com os outros, através de sugestões, dicas, referências e claro, elogios, se for o caso. Além disso, acredita-se que observar outros relatórios possa ser uma fonte inspiradora para novas alternativas e ideias. Porém, dependendo do perfil de determinada turma, é importante que orientador encoraje os alunos a observar e comentar os relatórios de seus colegas. Isso facilita que equipes mais adiantadas ajudem aquelas com mais dificuldades. Estas por sua vez, podem aproveitar as contribuições para incrementar e melhorar seus trabalhos.

A título de apreciação, arquivamento ou publicação, ao comando do usuário, o sistema gera uma versão documental do relatório, somente com o conteúdo desenvolvido pela equipe (sem os comentários), com capa, sumário e referências. A mesma pode ser publicada como projeto referência, exportada em PDF ou DOC ou

ainda ser impressa (figura 41). Esta funcionalidade foi inserida após avaliação preliminar e validação do sistema por parte de um professor e sua turma.

The screenshot displays the 'Projeto em Ação' web application interface. At the top, there is a navigation bar with the logo 'Projeto em Ação v1.0.8 Beta' and a user profile for 'Heli Meurer' with a 'Sair' button. Below the navigation bar, there are tabs for 'Assuntos', 'Equipes e Colegas', 'Estrutura', 'Relatório', and 'Avaliação'. The 'Relatório' tab is active, showing a project titled 'Desenvolvimento de Projetos para Ambientes Digito-virtuais'. The project title is 'Aplicativo para promover a interação direta entre turistas e nativos.' The team name is 'Ana/Morgana'. The members of the team are 'Ana Santos' and 'Morgana Mór'. The mentors are 'Heli Meurer', 'Jaime Pereira', and 'Marcos Junior'. A 'Gerar Documento' button is visible. A table of contents on the right lists: 'Sumário', 'Contextualização', 'Desconstrução e Verificação', 'Reconstrução', and 'Identidade e Diferenciação'. The main content area shows the 'Contextualização' section with the heading 'Definição do Tema'. The text describes a project for developing a mobile application for smartphones and tablets to promote direct interaction between tourists and natives. It mentions a 'bate-papo' (chat) between a tourist and a native. The last modification is dated 11/06/2014 at 11:08:52. Below this is a comment section with a text input field and an 'Enviar' button. There are 3 comments. The first comment is from Roberto Schaffo Pontalido, dated 18/03/2014 at 20:34:26, stating the idea is good and functional, and suggesting the name 'Aldeia interativa'. The second comment is from Morgana Gomes Mór, dated 20/03/2014 at 18:55:21, replying to Roberto and saying the suggestion is saved. The third comment is from Lília Brander, dated 22/03/2014 at 23:58:53, saying she believes the definition can be synthesized.

Figura 40 - Fragmento do relatório com comentários de colegas de outras equipes.

Fonte: Capturada pelo autor em www.projetoemacao.com.

APLICATIVO PARA PROMOVER A INTERAÇÃO DIRETA ENTRE TURISTAS E NATIVOS.

Equipe

~~_____~~

Orientador(es)

Heli Meurer, ~~_____~~

31 de Julho de 2014

Aplicativo para promover a interação direta entre turistas e nativos.

Equipe

~~_____~~

Orientador(es)

Heli Meurer, ~~_____~~

31 de Julho de 2014

Sumário

Contextualização

- Definição do Tema
- Justificativa
- Infográfico do Produto e Apresentação
- Questões Projetuais
- Taxonomia
- Condição atual e pretendida
- Identificação dos Usuários
- Definição de Personas
- Equalização dos Fatores Projetuais

Desconstrução e Verificação

- Identidade Gráfico-Visual
- Similares e referências
- Comparativa de funcionalidades
- Estruturais, morfológicas, funcionais e heurísticas
- Verificação

Reconstrução

- Definição das ferramentas, funcionalidades e conteúdos
- Cenários Hipotéticos
- Wireframes, wireflows e casos de uso

Identidade e Diferenciação

- Editoração e Diagramação
- Definição da Assinatura Visual
- Definição das Fontes Tipográficas
- Definição da Imagética
- Definição da Matriz Cromática
- Telas do Produto
- Mapa de Diferenciação

SUMÁRIO

Contextualização

- Definição do Tema
- Justificativa
- Infográfico do Produto e Apresentação
- Questões Projetuais
- Taxonomia
- Condição atual e pretendida
- Identificação dos Usuários
- Definição de Personas
- Equalização dos Fatores Projetuais

Desconstrução e Verificação

- Identidade Gráfico-Visual
- Similares e referências
- Comparativa de funcionalidades
- Estruturais, morfológicas, funcionais e heurísticas
- Verificação

Reconstrução

- Definição das ferramentas, funcionalidades e conteúdos
- Cenários Hipotéticos
- Wireframes, wireflows e casos de uso

Identidade e Diferenciação

- Editoração e Diagramação
- Definição da Assinatura Visual
- Definição das Fontes Tipográficas
- Definição da Imagética
- Definição da Matriz Cromática
- Telas do Produto
- Mapa de Diferenciação

Figura 41 - Duas maneiras diferentes de exibir o relatório de projeto.

Fonte: Capturada pelo autor em www.projetoemacao.com.

Projeto em Ação v1.0.8 Beta

Heli Meurer Sair

Assuntos Equipes e Colegas Estrutura Relatório Avaliação

Assunto  **Desenvolvimento de Projetos para Ambientes Digito-virtuais**

Título do Projeto: **Aplicativo para promover a interação direta entre turistas e nativos.**

Nome da Equipe: **Ana/Margara**

Membros da Equipe: **Ana Santos, Margara M...**

Orientadores: **Heli Meurer, Jairo P...**

Ana/Margara Identidade e Diferenciação Definição da Assinatura Visual

[Ver Todo o Relatório](#) 

Identidade e Diferenciação

Definição da Assinatura Visual

Por se tratar de um projeto vinculado a ideia em que povos distintos se unem para um único intuito: a troca de informação, consideramos o fato de trazer um apelo histórico pelo menos para a parte da identidade visual do projeto.

O símbolo elaborado remete à uma oca - a casa que serve de moradia aos povos indígenas brasileiros - de forma sintetizada, com linhas que marcam os principais traços de sua estrutura. A ideia é que, de alguma maneira, a simbologia possa se mostrar dentro de um padrão social unificado e plurilateral. Onde qualquer indivíduo possa se sentir familiarizado a ponto de usar o aplicativo sem quaisquer receio e restrições.

Figura 33 - Selo do aplicativo Tribus.



Fonte: Elaborado pelos autores.

A tipografia usada para o logotipo foi Banda Regular. A escolha para uma tipografia serifada, com traços mais humanistas, deve-se ao fato de fazer com que a palavra "tribus" se destacasse, mesmo sendo trabalhada por caixa baixa e com um fundo vibrante em laranja. E também, e não menos importante, a escolha da fonte serifada traça um percurso histórico importante para o desenvolvimento do projeto, do qual optou-se trabalhar no logotipo.

Deixe o seu comentário



Enviar 

1 comentário



Heli Meurer

Enviado dia 13/07/2014, às 20:39:51.

Sei que o conteúdo está em outro tópico. Recomento transferir conteúdo relativo a essa atividade para cá.

[Editar](#) | [Excluir](#) | Resolvido em 31/07/2014, às 14:38:46 ([Reabrir](#))

Figura 42 - Avaliação de atividade do projeto.

Fonte: Capturada pelo autor em www.projetoemacao.com.

A última funcionalidade importante do sistema é a avaliação dos projetos. Ela é realizada pelo orientador (ou orientadores) responsável pelo assunto projetual (figura 42), interagindo com determinada equipe. No momento em que uma atividade estiver em elaboração pelos alunos, o orientador poderá acompanhá-la em tempo real e realizar assessoramento e acompanhamento a distância. Ao término da atividade, poderá avaliá-la e se for o caso, ainda recomendar melhorias. Por sua vez, o aluno poderá responder a um comentário do orientador, fazendo perguntas e pedindo-lhe maiores explicações. Além disso, caso aceite e realize as recomendações do orientador, ele poderá alterar a situação do comentário para verificado. Se estiver tudo encaminhado, o orientador por sua vez, poderá alterar a situação para resolvido.

No rodapé do sistema existe um link para o Manual Professor⁵⁷. Ele traz em detalhes a explicação de todas as funcionalidades do sistema e como elas podem ser efetivamente utilizadas tanto pelo professor quanto pelos alunos.

6.2.3. Validação preliminar e avaliação do sistema

Após a finalização do desenvolvimento, o 'Projeto em Ação' foi submetido, no segundo semestre de 2013, a um processo de validação por um professor e sua turma de 14 alunos. A disciplina escolhida foi a de hiperfúria. Esta é oferecida aos alunos no sétimo semestre da grade curricular do curso de design gráfico da instituição escolhida. A disciplina adota como estratégia pedagógica o uso do Projeto E como modelo ABP e por esse motivo, foi escolhida para a realização desta validação preliminar.

A validação consistiu em um estudo de caso, estratégia indicada por Yin (2005) para a observação de eventos cotidianos, no contexto da vida real, sobre os quais o pesquisador não tem domínio. No intuito de avaliar o sistema, os alunos responderam, próximo ao final do semestre, um questionário sobre de sua experiência de uso. Considerou-se que esse fosse um momento conveniente para aplicar os questionários porque os alunos já haviam utilizado praticamente todas as

⁵⁷ <http://www.projetoemacao.com/projetoAcaoDev/uploads/ManualDoProfessorRevisado.pdf>

funcionalidades do sistema e tido contato com todas as etapas da metodologia. Porém ainda estavam ligados ao trabalho e envolvidos com o sistema. Caso os questionários fossem realizados após o término do trabalho, talvez os alunos não tivessem lembrança de muitos detalhes, o que poderia fornecer dados menos precisos. Para obter a opinião do professor acerca do sistema, o mesmo participou de uma entrevista.

Buscou-se entender o quanto o sistema foi positivo no apoio e na mediação ao desenvolvimento de projetos com fim de avaliar se, da perspectiva dos usuários, a ferramenta cumpre seu propósito. Com base nas recomendações Preece, Roger e Sharp (2005), os alunos foram questionados a respeito dos seguintes tópicos: facilidade de uso; funcionalidades gerais; ferramentas de gerenciamento; planejamento projetual; metáforas cronológicas (visualização das etapas); metáforas estruturais (visualização sistêmica do todo); inclusão de novas atividades; edição de atividade; organização de equipes; trabalho em equipe; relatório de projeto; autonomia projetual e autogestão; discussão e reflexão e auto-avaliação. Os alunos foram orientados a atribuir conceitos de 1 a 9, sendo que quanto mais próximo do 9, maior seria a satisfação que os alunos demonstraram com o item em questão. A figura 42 sintetiza os resultados da pesquisa e apresenta a média das respostas dos alunos. Observa-se que a linha de força formada aproxima-se do conceito 9, o que significa que o sistema, em geral, obteve aprovação dos usuários.

Como é possível observar na figura 43, três itens importantes tiveram destaque na avaliação positiva dos alunos: o relatório de projeto, a organização da equipe e o trabalho em equipe. Como já é sabido, o projeto em design se configura em um processo de execução de diferentes métodos e técnicas importantes para o desenvolvimento de qualquer produto. Consequentemente, é importante tanto para a aprendizagem quanto para o projeto, que todo o processo seja ricamente documentado. Nesse sentido, de acordo com a declaração do professor, a funcionalidade de geração de relatório permitiu que todas as atividades do projeto fossem facilmente localizadas no contexto. Ainda, segundo o professor, a organização da equipe é essencial e básica para que o projeto se configure. Ele observou que o sistema favoreceu tanto a formação da equipe quanto o trabalho em grupo, trazendo qualidade e agilidade para os projetos. Segundo o professor, o sistema contribuiu

tanto para a organização dos grupos e a prática do projeto, quanto para as atividades docentes de orientação e gerenciamento da turma.

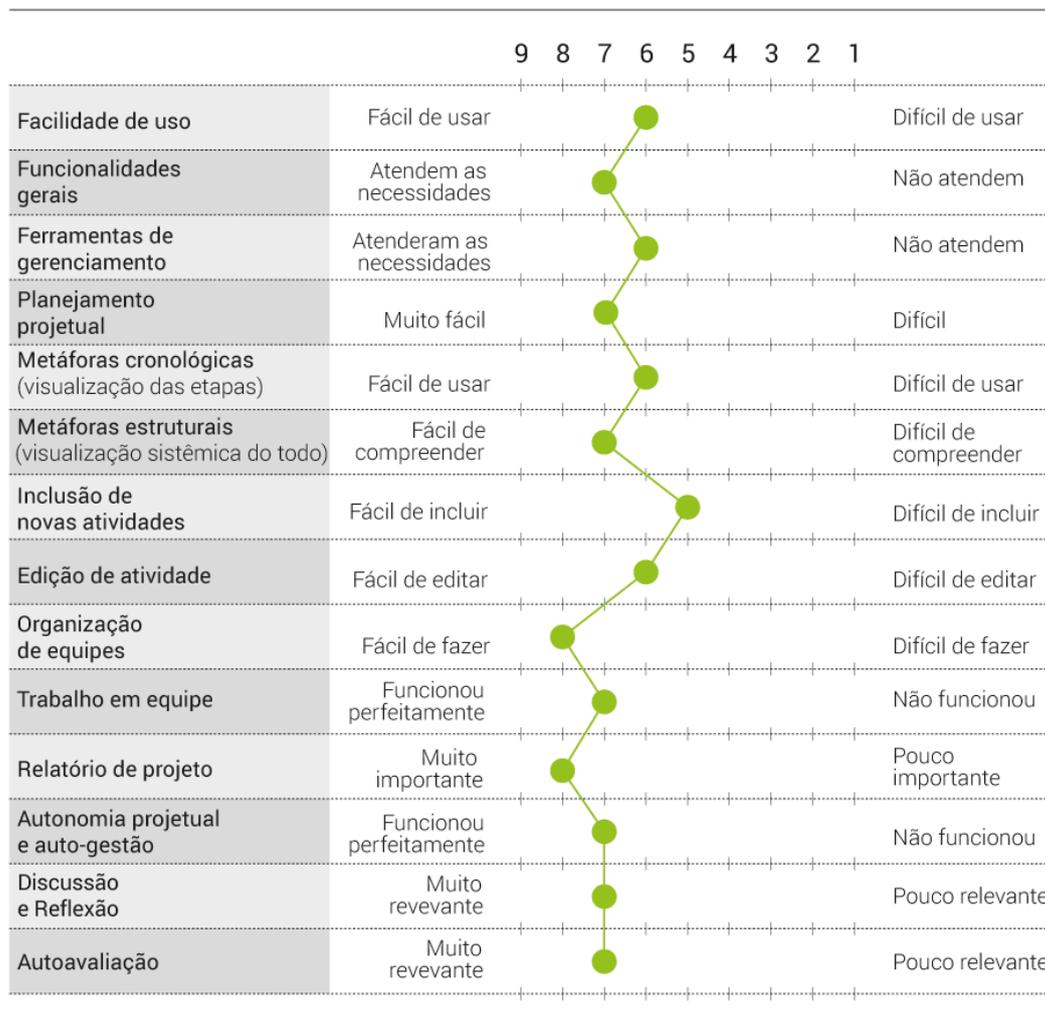


Figura 43 - Resultados dos questionários com alunos que utilizaram o sistema.

Fonte: Elaborado pelo autor com base no questionário realizado.

Os aspectos do sistema que correspondem aos itens que obtiveram conceitos 5 e 6 foram todos revistos. Ressalta-se, que esta pesquisa de validação foi realizada na fase de protótipo. Sendo assim, os dados obtidos foram válidos para que todas as funcionalidades pudessem ser revistas e os problemas detectados resolvidos para atender da melhor maneira possível, as necessidades dos usuários no experimento definitivo que foi realizado no primeiro semestre de 2014.

Por fim, foram definidas as seguintes ações de melhoria em relação os pontos críticos mencionados pelo professor na entrevista e pelos alunos através dos questionários (quadro 10):

Quadro 10 - identificação e melhoria para os pontos críticos.

Itens com problema	Constatação	Ação de melhoria
Fácil de usar	Na época da validação, o sistema apresentava ainda muitos erros de programação e falhas na navegação, o que impedia o acesso e a realização de algumas atividades, tais como a edição de equipe, acesso direto aos relatórios de outras equipes, edição de assunto e etapa, convite e cadastro de alunos, ordenação de atividades, entre outras.	Correção de todos os problemas registrados e inclusão de atalhos para facilitar a navegação horizontal.
Ferramentas de Gerenciamento	Os mesmos erros de programação e falhas na navegação causavam problemas na utilização de importantes ferramentas para gerenciamento, principalmente no convite e cadastro de alunos, na organização das equipes e na edição do assunto.	Correção da programação.
Metáfora Cronológica	Não apresentava informações importantes tais como a data de início e de fim das atividades. Além disso, não era possível visualizar o título da atividade e nem a descrição caso esta tivesse um período muito curto de duração.	Adição de quadro de informações com título, descrição, data de início e data de término da atividade. O quadro é exibido no momento em que o aluno passa o curso do mouse sobre a atividade.
Inclusão de novas atividades	Erros de programação inviabilizavam a possibilidade de o aluno inserir suas atividades projetuais.	Reprogramação da funcionalidade para permitir a inclusão da atividade por parte do aluno.
Edição de	Quando o professor o professor era	Readequação da funcionalidade para

atividade	responsável pela inclusão de uma nova atividade, o aluno não conseguia editar as propriedades da mesma e nem mudar sua ordem na estrutura.	permitir que o aluno edite livremente as propriedades de atividades incluídas pelo professor.
------------------	--	---

Fonte: Elaborado pelo autor com base no questionário realizado.

Além das melhorias realizadas nos pontos críticos apresentados no quadro 7, outras funcionalidades do sistema tiveram sua programação revisada e sua interface simplificada para facilitar o uso e simplificar a realização das tarefas. Novas funcionalidades foram incluídas, entre elas destacam-se a publicação de projetos, a possibilidade da inserção de palavras-chave nas etapas e nas atividades, o refino das recomendações e a geração do relatório em forma de documento, conforme especificações já apresentadas na subseção 6.2.1. Todas as melhorias foram realizadas no intuito de oferecer aos professores e alunos que participaram do experimento prático, condições propícias para que o sistema pudesse amparar da melhor maneira possível, suas atividades de planejamento e investigação.

6.3. ETAPA III: O EXPERIMENTO, COLETA E ANÁLISE DE DADOS

Para realização do experimento foi necessário implementar o sistema e definir sua estratégia pedagógica de utilização. Primeiramente, a metodologia projetual 'Projeto E', que estabelece a macroestrutura do 'Projeto E' que apresenta os métodos e técnicas a serem utilizados, foi remodelada para que compreendesse também as características didático-pedagógicas da ABP e assim, caracterizasse uma estratégia pedagógica. Em seguida o desenvolvimento do sistema 'Projeto em Ação' para apoiar e mediar os experimentos práticos que foram realizados no primeiro semestre de 2014, a partir do início do mês de março e concluídos no final do mês de julho de 2014.

6.3.1. O Experimento

O estudo desenvolvido nesta tese pode ser classificado como *pré-experimental*, pois não recorre ao um grupo de controle e possui uma forma padrão, com participantes, instrumentação e materiais, procedimentos e medidas, conforme definido por (Cresswell, 2010).

Os participantes. Por atender aos requisitos da pesquisa e pelo fato de ser professor da disciplina de projeto, o autor desta tese participou do experimento com sua turma de Projeto Gráfico IV, na qualidade de pesquisador participante (**Professor A**). Também foram convidados outros quatro professores de disciplinas de projeto de diferentes faculdades de design do estado do Rio Grande do Sul para que coordenassem o experimento juntamente aos seus alunos. Estes professores serão aqui denominados professores **B, C, D** e **E**. Os mesmos foram selecionados pois se enquadravam naturalmente nas características consideradas aderentes às especificidades do experimento. Ou seja, optou-se por professores com relativa fluência digital (conhecimentos em TIC), com formação em design ou desenho industrial e com experiência de no mínimo dois anos em disciplinas que desenvolvessem projetos. Cada professor orientou uma única turma de alunos, os quais, por sua vez, foram convidados

a utilizar o sistema 'Projeto em Ação' para mediar e amparar a realização de suas atividades projetuais. Foram ao todo 76 alunos participantes. Mesmo com o devido consentimento e esclarecimento dos mesmos, optou-se em mantê-los no anonimato para manter a confidencialidade de seus dados. A fluência digital também constituiu pré-requisito para a participação dos alunos. Porém, constatou-se que nenhum aluno foi impedido de participar do experimento por esse motivo.

Desenvolvimento da tarefa projetual. No início do primeiro semestre letivo de 2014, após se cadastrarem no sistema e receber o manual de uso, os professores convidados iniciaram o uso do sistema 'Projeto em Ação'. Primeiramente, estabeleceram o 'Assunto Projetual' de acordo com a estratégia pedagógica proposta (figura 43) para que este servisse de referência no desenvolvido dos projetos dos alunos durante o semestre. A definição do 'Assunto Projetual' foi realizada em quatro passos consecutivos (figuras 30, 31, 32 e 33 da subseção 6.2.1). No primeiro passo, os professores determinaram um título para o assunto, incluíram a descrição e estabeleceram o período de duração para o mesmo. Em seguida, no segundo passo, organizaram a estrutura cronológica através da inclusão de pelo menos uma etapa projetual. Já no terceiro passo, convidaram seus alunos a se cadastrar no sistema e participar do assunto. Todos os professores incluíram o autor dessa tese como co-orientador do seu 'Assunto Projetual' através de convite/adesão. A possibilidade de convidar mais professores corresponde ao quarto e último passo.

Assim que receberam o convite, os alunos efetuaram seu cadastro e organizaram-se em equipes para iniciar o processo projetual propriamente dito. Para isso criaram com relativa independência, seus respectivos projetos. Atribuíram nomes as equipes e definiram títulos e descrições aos projetos. Executaram através das atividades criadas por eles mesmos ou pelo professor orientador, métodos e técnicas propostas pela metodologia projetual como modelo de ABP (6.1. ETAPA I). Todos os projetos são baseados na macroestrutura e no cronograma do 'Assunto Projetual' ao qual as equipes fazem parte. Devido a sua complexidade, projetos de design costumam ter a duração de 10 a 15 semanas, ou seja, praticamente o mesmo período de duração dos semestres acadêmicos em instituições de ensino superior (em torno de quatro meses). Segundo Schwalm e Tylek (2012), na ABP de nível

avançado, é comum as investigações de longo prazo assumirem este período de tempo. O número de funcionalidades e possibilidades do 'Projeto em Ação' também justifica esse prazo. Considerando a curva de aprendizagem e para que os professores e alunos pudessem ter uma boa experiência de uso com a maioria das ferramentas do sistema, compreendeu-se que o período estabelecido para o experimento é satisfatório (UNGER e CHANDLER, 2009).

Durante o processo projetual, as ferramentas do sistema (parte inferior da figura 44) foram utilizadas pelos alunos para uma série de ações relativas ao planejamento projetual e a investigação de conteúdo, entre elas se destacam:

- Inclusão e edição de diferentes atividades nas distintas etapas projetuais.
- Elaboração de conteúdo textual e definição e inclusão de imagens, fotos, esquemas, fluxogramas, tabelas, quadros, infográficos, links, vídeos e outros conteúdos multimídia.
- Requisição de recomendações durante a execução das atividades.
- Refinamento das recomendações em momentos em que elas não apresentassem itens relevantes.
- Uso e aproveitamento das recomendações caso elas representassem boas referências e subsídios ao projeto.
- Livre acesso aos projetos dos colegas de outras equipes através da visualização do relatório do mesmos.
- Inclusão de comentários nos seus próprios relatórios e nos dos colegas.
- Inserção de respostas às avaliações descritivas feitas pelo professor orientador para as atividades.
- Geração de documento de relatório para visualização sistêmica do processo criativo, para download no formato *PDF* ou *DOC* e/ou para impressão.
- Comunicação e interação entre os alunos e professor por meio de ferramenta de *chat* (bate-papo online).

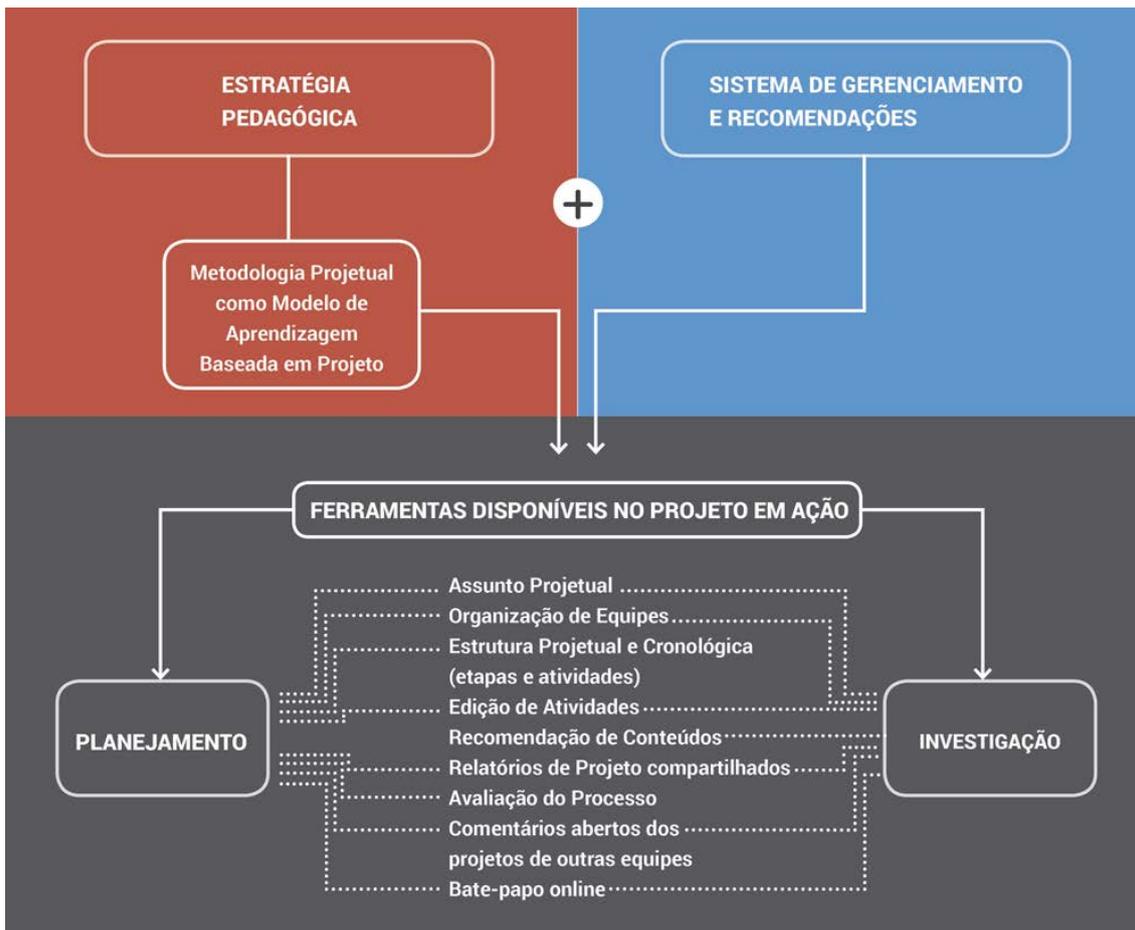


Figura 44 - Estratégia pedagógica amparada e mediada pelas ferramentas do sistema.

Fonte: Definida pelo autor.

O desenvolvimento da tarefa projétual pela qual o experimento foi conduzido ocorreu durante todo o primeiro semestre de 2014. Em caso de dúvidas no decorrer do experimento, professores e alunos puderam consultar o manual através de link no rodapé do sistema.

6.3.2. Coleta de Dados

A coleta dos dados foi realizada por meio de quatro ferramentas distintas, cada uma delas descrita nos itens abaixo detalhados.

Questionários. O primeiro instrumento utilizado na coleta de dados corresponde ao questionário (Anexo 1), aplicado aos 76 alunos envolvidos no experimento. Martin e Hanington (2012) descrevem os questionários como instrumentos elaborados para coletar opiniões próprias das pessoas sobre características, sentimentos, percepções, comportamentos ou atitudes a respeito de produtos, serviços, empresas e outros.

Elaborou-se um questionário de respostas fechadas e que teve por objetivo identificar o nível de concordância dos alunos com afirmações feitas a respeito do uso do 'Projeto em Ação'. Para isso, utilizou-se uma escala de **Likert**⁵⁸ com mensuração ordinal (GIL, 2009). Ou seja, os rótulos da escala relacionam-se entre si e são exibidos de forma ordenada. Deste modo, fica claro ao respondente em que direção os valores crescem ou diminuem. Os valores foram definidos em: Concordo totalmente, Concordo, Não concordo nem discordo, Discordo, Discordo totalmente. Gil (2009) ressalta que os valores possíveis para as variáveis devem ser equilibrados entre as possibilidades de avaliações positivas e negativas, incluindo uma avaliação neutra entre elas, no caso: Não concordo nem discordo.

O questionário desenvolvido para o experimento também segue as recomendações apresentadas por Gil (2009) quanto à natureza da informação desejada e o nível de envolvimento dos respondentes.

A construção de um precisa ser reconhecida como um procedimento técnico cuja a elaboração requer uma série de cuidados, tais como: constatação de sua eficácia para constatação dos objetivos; determinação da forma e do conteúdo das questões; quantidade e ordenação das questões; construção das alternativas; apresentação do questionário e pré-teste do questionário (GIL, 2009 p.121).

⁵⁸ "É um conjunto de itens apresentados como afirmações ou opiniões, para os quais se pede uma reação dos participantes. Ou seja, apresentamos cada afirmação e pedimos ao sujeito que manifeste sua reação escolhendo um dos cinco pontos ou categorias da escala. Para cada ponto atribuímos um valor numérico. Assim, o participante obtém uma pontuação pela afirmação e no final sua pontuação total, somando as pontuações obtidas em todas as afirmações" (SAMPIERI *et al*, 2013 p.261)

As questões foram diretamente relacionadas ao problema pesquisado: Importância do 'Projeto em Ação' no amparo e na mediação do planejamento e da investigação no desenvolvimento de projetos. Optou-se por questões fechadas devido ao fato de que era interesse do pesquisador obter dados quantitativos sobre a utilização do sistema, para um grupo de 76 alunos. Devido às circunstâncias (alunos de diferentes localidades, distantes umas das outras), o questionário foi elaborado no *Google Docs* e enviado aos estudantes via e-mail.

As questões do questionário foram elaboradas para conhecer a percepção dos alunos quanto a diferentes habilidades envolvidas no planejamento e investigação de projetos, conforme apresentado na figura 45.

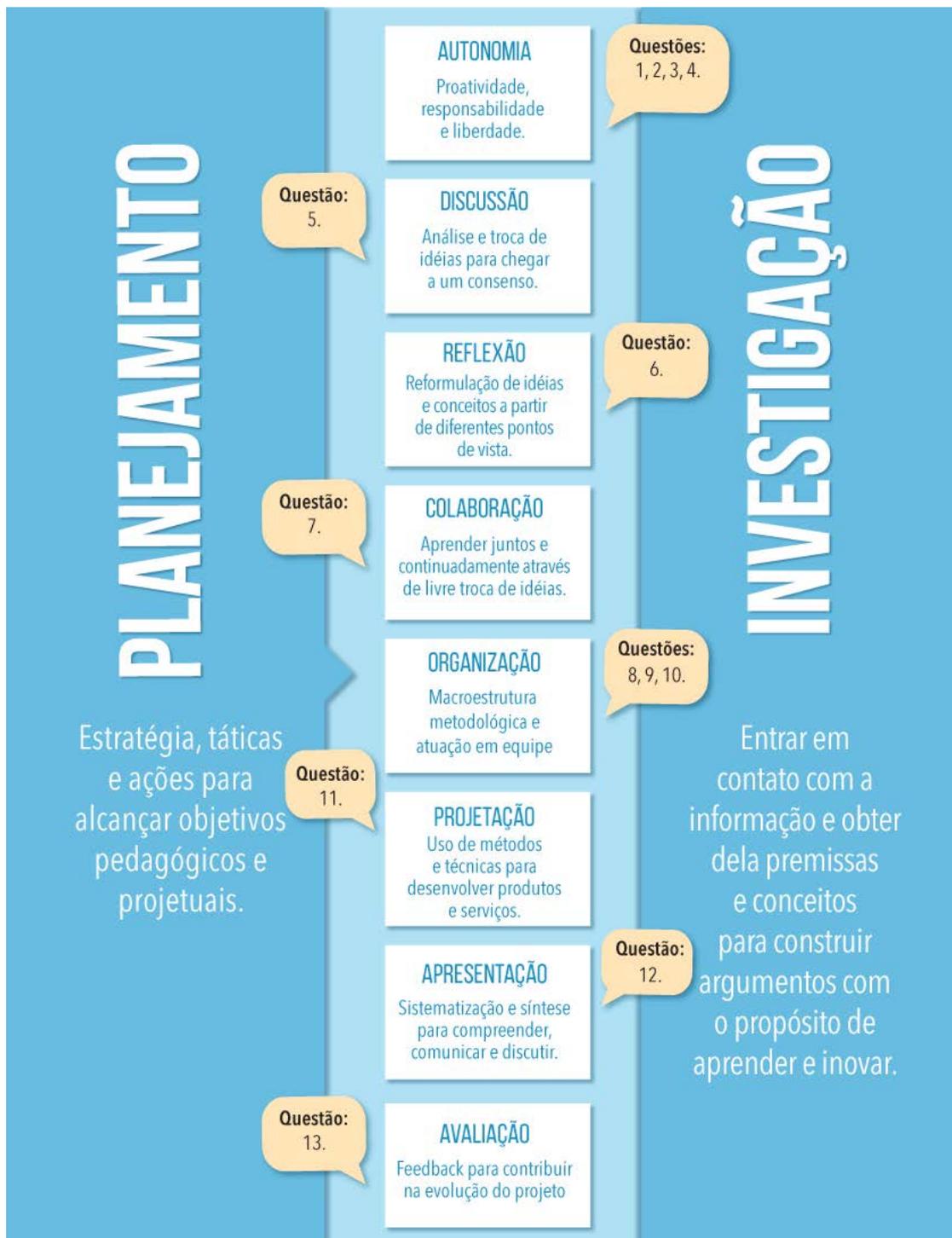


Figura 45 - Questões organizados de acordo com os aspectos envolvidos na pesquisa.

Fonte: Elaborados pelo autor.

As questões elaboradas estão ancoradas no fato de que o planejamento e a investigação dependem de certas habilidades dos alunos que Schwalm e Tylek (2012) caracterizam como ‘habilidades de pensamento superior’ e que, segundo Moursund

(2004), são necessárias para resolver problemas e executar tarefas complexas, tais como projetos em design. Donnelly (2005) identifica e classifica algumas dessas habilidades como sendo importantes para a ABP, tais como: discussão, reflexão, colaboração, apresentação, organização e avaliação (capítulo 4). Complementando, Badia e García (2006) destacam que projetar é uma habilidade que se enquadra neste contexto, juntamente com autonomia que, de acordo com Markham *et al* (2008), deve ser uma marca dos alunos de ABP.

Entrevistas. Para confrontar ou confirmar as respostas dos alunos, os quatro professores que participaram da pesquisa (B, C, D e E) foram entrevistados com auxílio de um roteiro baseado no questionário (Anexo 2). Gil (2009) define entrevista como sendo um método de interação social assimétrico qualitativo, onde o pesquisador formula perguntas ao investigado a fim de obter dados que contribuam para a investigação. Entrevistas são de caráter qualitativo e podem oferecer ao entrevistador grande flexibilidade para esclarecer o significado das perguntas, observar a expressão corporal e entonação da voz nas respostas. As entrevistas realizadas buscaram coletar dados qualitativos acerca das percepções dos professores quanto às experiências vividas por eles e pelos alunos durante o experimento.

Coleta de LOGs. Utilizou-se também na análise, o histórico de navegação que o usuário deixou no sistema, gravados nos arquivos de registro de eventos relevantes nos, conhecidos como *logs* (Cybis, 2010). Segundo o autor, estes arquivos podem ser utilizados para identificar a configuração e comportamento do sistema no passado e se for necessário, resgatar o seu estado original. Em certos casos, são usados para realizar o diagnóstico de problemas técnicos e de usabilidade. Em sistemas web, por exemplo, eles permitem mensurar quantas vezes determinada ação foi realizada pelos usuários. Já neste experimento, estes registros foram importantes para verificar a frequência de uso do dispositivo de recomendações e compará-la com as respostas dos questionários, das entrevistas e as informações incluídas pelos alunos no relatório de projeto, tais como conteúdo, citações e referências recomendadas aceitas. Segundo Cybis (2010), a análise de *logs* permite obter dados estatísticos sem interferir nas ações e comportamento dos usuários.

Observação dos Relatórios. Todas as atividades realizadas pelos alunos no decorrer do projeto foram registradas no relatório de projeto de cada equipe. São informações explícitas sobre o planejamento e as investigações realizadas durante processo criativo. Elas foram comparadas com os dados obtidos através dos questionários, entrevistas e *logs* para complementar e enriquecer os resultados do experimento.

6.3.3. Análise de dados

Os dados obtidos através dos questionários aplicados aos alunos, foram organizados de acordo com os aspectos e habilidades envolvidas no planejamento e na investigação (figura 44) e transformados em gráficos para sintetizar a visualização dos resultados. Opto-se em apresentá-los dessa forma para enfatizar graficamente a opinião dos alunos a respeito do sistema e apresentar uma interpretação mais intuitiva (Gil, 2009). Não houve a necessidade de resumi-los, portanto, puderam ser apresentados na íntegra, acompanhados das informações numéricas relevantes.

Da mesma forma que os questionários, nas entrevistas, os professores expressam sua opinião a respeito do uso do sistema, porém, de maneira descritiva. Devido distância geográfica, os professores foram entrevistados através *Google Hangouts* ou *Skipe*. Para capturar o áudio e o vídeo, recorreu-se ao aplicativo *Camtasia Studio*⁵⁹. Em seguida, as entrevistas foram transcritas para que partes importantes pudessem ser utilizadas na análise de dados, como referência. Como o foco do estudo está em avaliar principalmente a opinião dos alunos, os dados fornecidos pelos professores foram importantes para complementar, confirmar ou contestar as informações dos primeiros.

Ainda no sentido de complementar e enriquecer as análises, formam acrescentadas as mesmas, quando oportuno, os registros de eventos do sistema (*logs*) e trechos comprobatórios dos relatórios de projeto gerados pelo sistema a partir do processo projetual dos alunos.

⁵⁹ <http://camtasia-studio.softonic.com.br/>

6.3.3.1. Autonomia: Proatividade, responsabilidade e liberdade

As questões 1, 2, 3 e 4 do questionário, colocadas como afirmações, estão relacionadas ao aspecto Autonomia no desenvolvimento de projetos. Os resultados referentes a cada uma delas é apresentado a seguir, e são feitas considerações gerais sobre o conjunto de respostas obtido.

Primeira afirmação. *O sistema contribuiu para que as atividades fossem realizadas com maior autonomia.*

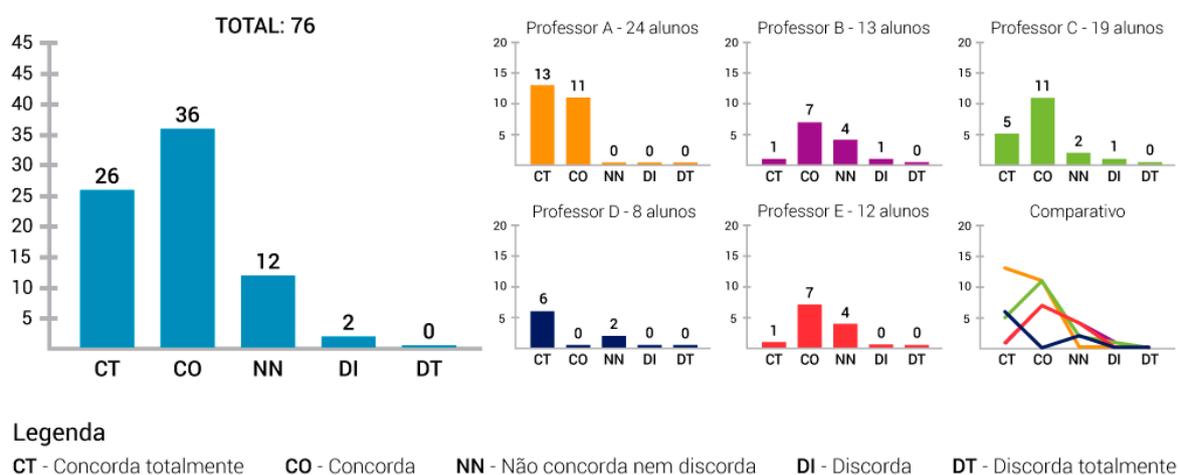


Figura 46 - Gráficos referentes ao aspecto autonomia, para as turmas dos 5 professores.

Fonte: Elaborados pelo autor a partir dos resultados obtidos através dos questionários.

No que tange à primeira afirmativa, para Boss e Krauss (2007), projetar é um conjunto de atividades que visa o futuro, ou seja, o professor investe em preparação e pré-planejamento e depois coloca o controle na mão dos alunos. Assim permite que os mesmos tornem-se co-gestores para que possam investir esforços na sua experiência de aprendizagem. Devem, portanto, responsabilizar-se pelo processo de planejamento e investigação (Milentijevic et al, 2006) e (Markham et al, 2008). Cabe ao professor por sua vez, além de orientá-los, garantir aos mesmos a liberdade para construir e reconstruir o que é lhes ensinado (Freire, 1996) e, dessa forma, permitir que atuem com autonomia. Para Thomas (2000), a autonomia é um dos principais

critérios que configuram a ABP, juntamente com as investigações construtivas e o contato com a realidade.

Observando o gráfico principal (em azul) da figura 46 é possível perceber que a maior parte dos alunos concorda (26) ou concorda totalmente (36) com a afirmação de que o sistema contribuiu para que pudessem realizar suas atividades com autonomia (81,6% no total). É um número de concordância relativamente alto, o que vai ao encontro de um dos depoimentos do Professor E quando questionado sobre o mesmo tópico:

Sim, porque eles tinham o tema de projeto e completa clareza do que tinham que realizar em cada etapa da metodologia. Eu os deixei livres, praticamente não interfeiri.

O professor C concorda:

Eu diria que 90% dos alunos produziram com grande autonomia, pois eu deixei claro para aqueles alunos que eles deviam buscar esta autonomia [...] E teve uma série de grupos que se adiantou nos projetos deles [...] pros alunos que são mais antenados, pros alunos que tem essa questão de disciplina, eles podem adiantar os seus projetos, eles podem se preparar.

Em relação às funcionalidades disponíveis no sistema, o professor B, ressaltou que de modo geral, os alunos tiveram facilidade em utilizá-las e realizar suas atividades com considerável autonomia, pois puderam organizar e reorganizar suas equipes, organizar e desenvolver livremente suas atividades projetuais, observar e comentar os projetos dos colegas, conduzir suas investigações, entre outras. Além disso, segundo o Professor B, o sistema facilitou a orientação:

Até para eu orientar em sala de aula, também era mais fácil.

Estes comentários vem ao encontro do que Milentijevic *et al* (2006) descrevem como os benefícios das TIC. Para os autores, na ABP, alunos se apropriam dos projetos e adotam uma posição proativa perante seus próprios processos de aprendizagem. Neste sentido, a tecnologia pode oferecer ferramentas, aplicativos e ambientes que permitem maior liberdade e autonomia na realização das atividades. A percepção do professor D está alinhada à afirmação dos autores. Além disso, assim como o Professor B, o Professor D também destacou o fato de que o sistema facilitou o processo de orientação dos alunos:

É muito importante que os alunos se sintam donos de seus projetos. [...] Com essa ferramenta eu acho que os alunos tiveram mais pró-atividade e o professor, de uma maneira até mais próxima, eu diria, pode atuar nos assessoramentos aos alunos. Então eu achei que foi bem mais eficiente.

Nos gráficos individuais das turmas de cada professor, observa-se uma tendência similar ao gráfico com as médias totais das respostas, no qual a maior parte dos participantes indicou concordar ou concordar totalmente com a afirmação, e alguns alunos indicaram posição neutra. Nos gráficos dos professores B e E, percebe-se uma porcentagem maior de alunos com posição neutra, ou até discordando (turma do professor B). No caso do professor B, o mesmo afirmou na entrevista que os alunos teriam percebido mais as vantagens em utilizar o sistema caso tivessem utilizado anteriormente outras metodologias projetuais.

Como o sistema foi especificamente desenhado para desenvolver projetos através de metodologia projetual como modelo de ABP, lacunas de conhecimento prévio do aluno sobre seu papel em uma metodologia projetual, podem ter influenciado a existência de algum grau de neutralidade e discordância nas respostas à pergunta sobre a contribuição do sistema para que as atividades fossem realizadas com maior autonomia. Para que o aluno compreenda a importância da autonomia, ele deve estar consciente de que está no controle e possui a liberdade de tomar decisões, o que é muito comum em processos criativos estruturados a partir de metodologias específicas (DANTAS e CAMPOS, 2006).

Percebe-se também que a questão de autonomia está relacionada à forma como o professor orienta os alunos e põe em prática a utilização do sistema. O professor E, por exemplo, declarou na entrevista ter dado grande liberdade aos alunos. Porém, pode-se observar na estrutura cronológica do seu 'Assunto Projetual' (figura 47) que praticamente todas as atividades foram inseridas por ele mesmo. Sendo assim, a atuação dos alunos restringiu-se a desenvolver as atividades já definidas. De certa forma, acredita-se que isso possa ter alterado a percepção de alguns alunos em relação ao sistema, uma vez que era do conhecimento dos alunos a possibilidade de criar novas atividades.

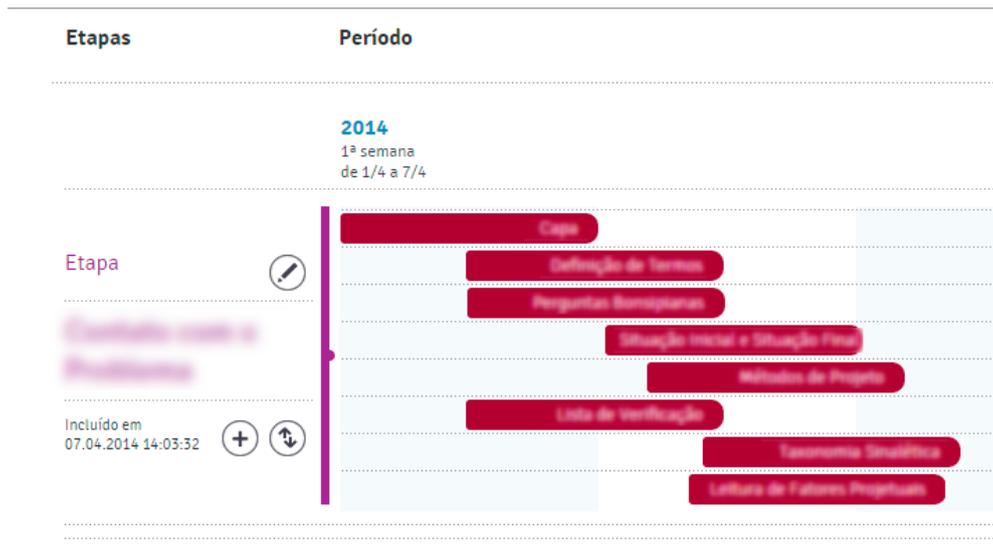


Figura 47 - Estrutura cronológica do 'Assunto Projetual' do professor E.

Fonte: Fragmento de tela capturada pelo autor em www.projetodemacao.com.

Na figura 47, é possível observar que todas as atividades da etapa (barras horizontais) estão em vermelho, ou seja, indicam de que foram criadas pelo professor. Caso tivessem sido criadas pelas equipes, estariam na cor cinza escuro.

Segunda afirmação. O sistema ofereceu a possibilidade de que você incluísse suas próprias atividades nas etapas projetuais e, portanto, você mesmo escolhesse as técnicas e métodos que usou no projeto.

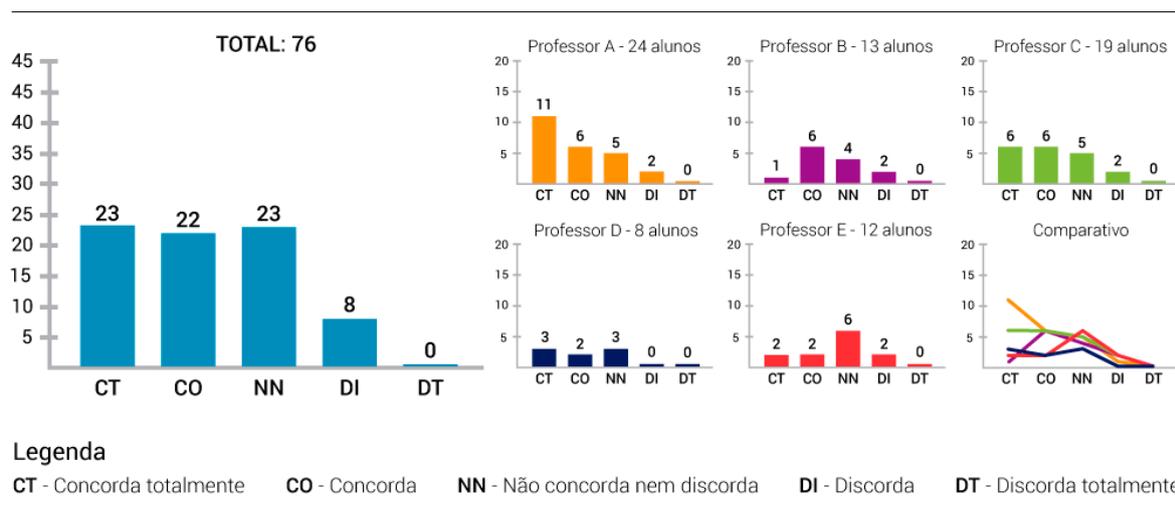


Figura 48 - Gráficos de dados referentes a escolhas das técnicas e métodos.

Fonte: Elaborados pelo autor a partir dos resultados obtidos através dos questionários.

Projetos costumam ser de longo prazo e é fundamental estabelecer uma estratégia de ação através de etapas e atividades a serem cumpridas para que as metas sejam alcançadas (Schwalm e Tylek, 2012). Essas etapas funcionam em uma estrutura organizada e se influenciam mutuamente, o que contempla uma lógica de sistematização do processo através de ações coordenadas. Para Markham et al. (2009) esta lógica é definida **padrões de ação**. No design esses padrões podem ser definidos através das metodologias projetuais. Por outro lado, para Larmer e Mergendoller (2010), é muito importante que os alunos possam fazer escolhas, expor opiniões e criar atividades de maneira independente. Para os autores, na ABP os alunos devem poder escolher o tema, a forma como irão resolver seus problemas, investigar referências, desenvolver soluções e apresentar seus resultados. Podem escolher também os recursos e como irão estruturar aproveitar seu tempo.

Para que os alunos pudessem agir com relativa independência, o 'Projeto em Ação' possibilita aos mesmos a livre inclusão de suas atividades projetuais e conseqüentemente, a escolha de diferentes técnicas e métodos para desenvolver determinada etapa do projeto. Segundo Markham *et al* (2008), boas escolhas resultam de discussões e decisões em equipe que adotam posturas proativas. Para o professor C é uma importante característica do sistema oferecer aos alunos a possibilidade de criar suas próprias atividades.

Eu acho que é muito legal a questão dos alunos poderem criar sua própria atividade dentro das etapas, dos assuntos.

O mesmo professor, referindo-se à satisfação dos alunos em poderem usar sua liberdade para assumir responsabilidades, comentou:

Em segundo lugar a ideia de que "além de eu ser responsável eu vou fazer do jeito que eu quero, que eu gosto"

Em relação à liberdade de escolha para definição das atividades, mais da metade dos alunos concordam (23) ou concordam totalmente (22) com a afirmativa, totalizando 45 alunos (figura 48). Porém, 23 deles optaram pela neutralidade (não concordaram nem discordaram) e 8 discordaram. Acredita-se que a neutralidade e

discordância pode estar associada ao fato de os professores, ao definir as etapas do 'Assunto Projetual', também terem criado a maioria das atividades e assim, restringiram a atuação dos alunos neste aspecto. Analisando-se os gráficos das respostas das turmas individualmente, percebe-se que na turma do Professor E, por exemplo, houve um grau de neutralidade maior do que a média. Destaca-se, no entanto, que este professor foi quem definiu todas as atividades para os alunos. Já o professor A criou algumas atividades de referência e permitiu que as demais fossem inseridas pelos alunos. Na figura 49 as barras horizontais vermelhas correspondem às atividades inseridas pelo professor A e as cinza, pelos seus alunos.



Figura 49 - Estrutura cronológica do 'Assunto Projetual' do professor A.

Fonte: Fragmento de tela capturada pelo autor em www.projetoemacao.com.

Boss e Krauss (2007) salientam que o papel do professor se modifica quando adota a ABP. Deixa de ser o detentor do conhecimento para tornar-se o orientador, mediador, motivador e observador do processo (MARKHAM, 2012). Do mesmo modo, alunos são convidados a definir suas metas e planejar a maneira como desejam alcançá-las. Segundo o autor, para redefinir papéis é necessário um processo de amadurecimento e adaptação e isso pode demorar algum tempo até que professores e alunos compreendam as diferenças e as vantagens.

Terceira afirmação. O dispositivo de recomendação chegou a oferecer alternativas pontuais e condizentes com os anseios e interesses da sua equipe.

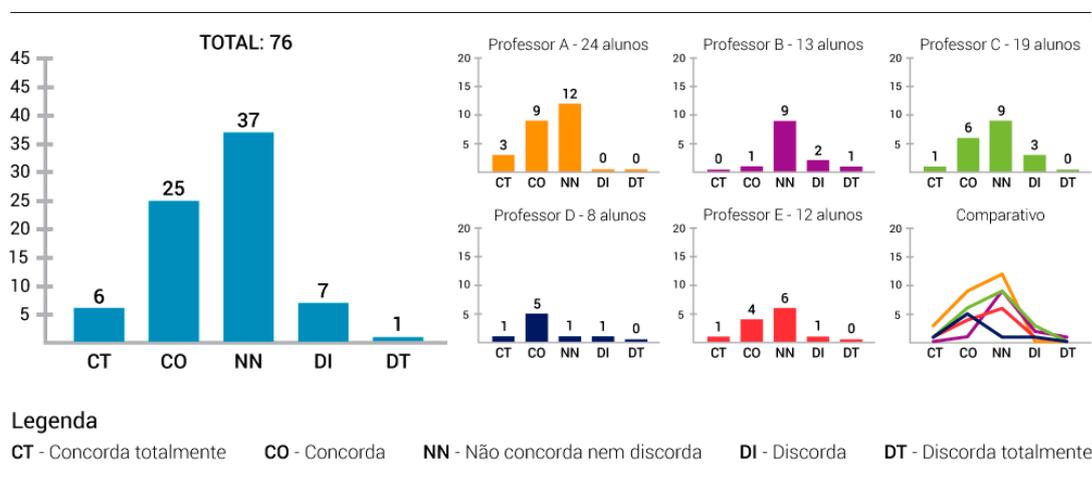


Figura 50 - Gráficos de dados referentes a qualidade das recomendações recebidas.

Fonte: Elaborados pelo autor a partir dos resultados obtidos através dos questionários.

As recomendações estão relacionadas a cada atividade em específico, portanto, são contextualizadas e pontuais. Ao desenvolver alguma atividade projetual, o aluno pode solicitar recomendações toda vez que achar conveniente ou necessário. Estas foram introduzidas no sistema para oferecer suporte às investigações. Nesse intuito, o dispositivo identifica os interesses dos professores e alunos num determinado momento do projeto e busca na web conteúdo que possa ter alguma relação com esses interesses. Dependendo de suas características e proximidade com os anseios e interesses da equipe, recomendações podem ou não ser aceitas, referenciadas e trabalhadas na atividade. A figura 51 mostra um exemplo de recomendações de referências bibliográficas que foram incorporadas ao projeto de um estudante. Isso permite que os alunos foquem em alternativas mais pontuais e que diminuam o tempo dedicado na busca de informação. Ao mesmo tempo, podem oportunizar um aumento na qualidade das decisões (XIAO e BENBASAT, 2007).

Referências Bibliográficas

Recomendadas e Aceitas

Hipertexto: evolução histórica e efeitos sociais - SciELO
Disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext, acessado em 30 de março de 2014 , às 14:08.

Projeto da experiência do usuário em produtos digitais e a importân...
Disponível em <http://www.slideshare.net/eduardobrandao/eduardo-brandao-20120414esgodesignusabilidade>, acessado em 30 de março de 2014 , às 18:27.

Gerais

LEVY, Pierre. Tecnologias da inteligência. Editora 34, 1993.

BARBOSA, Simone Diniz Junqueira Interação humano- computador/Simone Diniz Junqueira
Barbosa, Bruno Santana da Silva- Rio de Janeiro: Elsevier, 2010. il.-(série SBC, Sociedade
Brasileira de Computação) ISBN 978-85-352-3418-3

Figura 51 - Recomendações solicitadas ao sistema e aceitas como referências.

Fonte: Segmento do obtido de um dos relatórios de projetos.

No gráfico de totais da figura 50 observa-se que um elevado número de alunos optaram pela neutralidade (37). Pelas características do algoritmo utilizados no dispositivo de recomendações e pelo local de obtenção das informações (web), uma parte das recomendações realmente poderia não representar alternativas pontuais e condizentes com os anseios e interesses da equipe. Porém, considerando a tendência, mais alunos concordaram (25) e concordaram totalmente (6) do que discordaram (7) e discordaram totalmente (1) dessa afirmativa. Observando os registros de eventos do sistema (*logs*) e os relatórios de algumas equipes, também foi possível verificar um aumento crescente no uso do dispositivo de recomendação durante o período do experimento. De março a julho de 2014 as recomendações foram solicitadas 1260 vezes. Desse total, 17,3% (219) foram inseridas nos relatórios como recomendações aceitas, tornando-se assim referências para os projetos (figura 51).

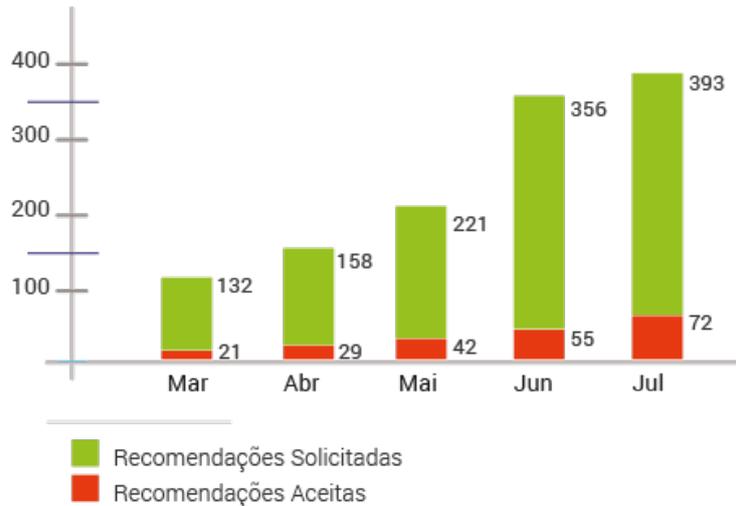


Figura 52 - Gráfico comparativo entre recomendações solicitadas e aceitas.

Fonte: Elaborado pelo autor a partir dos registros de eventos do sistema.

Tais resultados apontam para o fato de que, com a familiarização e uso do sistema, os alunos foram, progressivamente descobrindo e incorporando aos seus projetos novas recomendações. Como o dispositivo de recomendação é uma ferramenta tangencial às atividades e não é essencial para constituir a estrutura e estratégia do projeto, no início os alunos exploraram-na mais esporadicamente. Todavia, com o passar dos meses, um número mais expressivo de recomendações começou a ser aceito e incluído como referências nos relatórios, revelando que, em muitos casos, a ferramenta contribuiu para o desenvolvimento das investigações.

É importante ressaltar que requerer recomendações e explorá-las efetivamente depende de uma atitude autônoma e proativa em relação ao hábito da pesquisa e descoberta. Segundo Broin e Raftery (2011), alunos oriundos de modelos tradicionais de ensino e aprendizagem podem não estar familiarizados com suas responsabilidades num processo de ABP, como por exemplo, investigar por conta própria múltiplas referências e conteúdo para fomentar e desenvolver seus projetos. Para Markham (2012), em alguns casos, mesmo na ABP, projetos estão mais focados no mero ensino de conteúdo do que acionar habilidades e motivar o hábito da investigação. Segundo o autor isso acontece pois professores não sabem ou não querem colocar a decisão e o poder da aprendizagem nas mãos dos alunos.

Neste experimento os professores também tiveram acesso às recomendações. O Professor E relatou na entrevista que obteve importantes retornos ao solicitá-las ao 'Projeto em Ação':

Achei genial. A primeira vez que usei o dispositivo ele me trouxe ao menos quatro referências que foram importantes para todo o semestre. Foi uma dissertação de mestrado que se analisou o sistema de sinalização do metro de São Paulo mais uma série de artigos só de sinalização e sistemas de comunicação e comunicação visual para sinalização [...] Eu acho que a recomendação ajuda o aluno e muito, e mostra para ele justamente a importância de se desenvolver a pesquisa.

Para o Professor D as recomendações incentivam o aprofundamento do conteúdo das atividades e permitem que o aluno compreenda a importância da investigação.

Quarta afirmação. *O sistema foi capaz de influenciar no seu esforço para obter conteúdo mais preciso e relevante?*

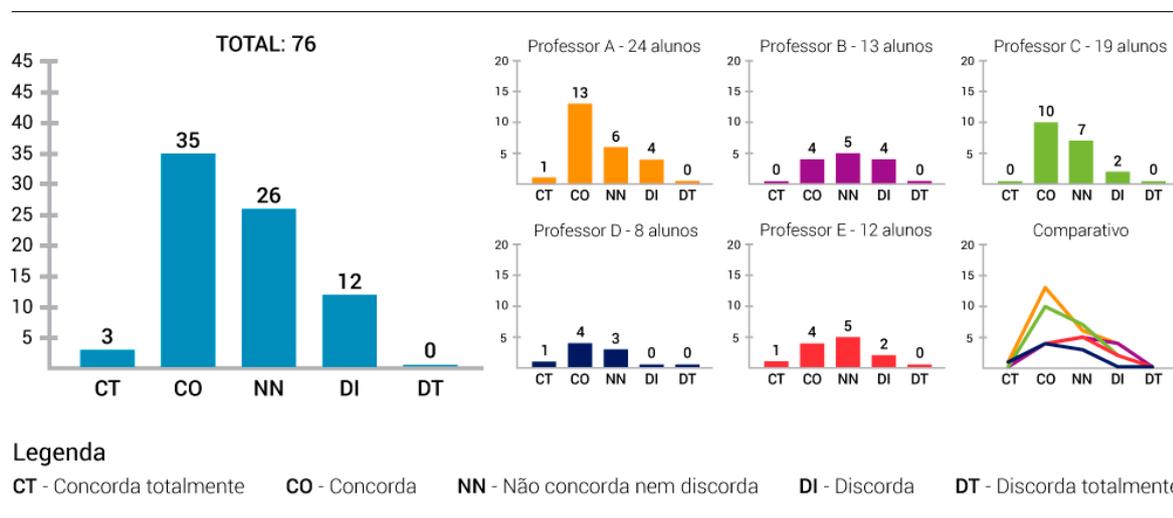


Figura 53 - Gráficos de dados referentes a aplicabilidade das recomendações.

Fonte: Elaborados pelo autor a partir dos resultados obtidos através dos questionários.

Para Badia e García (2006) as TICs podem trazer grandes benefícios para modelos educacionais com a dinamicidade da ABP, pois oferecem ambientes e ferramentas que permitem mais agilidade e eficiência na realização das atividades projetuais. Xiao e Benbast (2007) denominam os dispositivos de recomendação de

‘Sistemas de Suporte à Decisão’ (SSD) do usuário. Para os autores, os alunos precisam tomar decisões para realizar suas atividades e às vezes podem se deparar com dois pontos conflitantes: **Maximizar a precisão** (qualidade) e **Minimizar o esforço** (objetividade e a rapidez na busca da informação). No momento em que o sistema recomenda conteúdos potencialmente relevantes e aderentes às necessidades projetuais de uma equipe, é grande a probabilidade dele realmente influenciar na eficiência e presteza do processo criativo e na qualidade dos produtos finais.

Observa-se no gráfico de totais da figura 53 que 35 alunos concordam 3 concordam totalmente com a afirmação, o que revela uma tendência favorável. Ou seja, os alunos que utilizaram efetivamente o dispositivo de recomendações admitiram serem beneficiados e amparados no processo investigado e na tomada de decisões. Da mesma forma, na entrevista, o professor E manifestou-se favorável à afirmação:

Eu concordo porque se o sujeito parte de uma hipótese de investigação e ele precisa de informações que comprovem ou refutem aquela hipótese e se chegam a ele informações que o auxiliam a tomar decisões, é útil e vantajoso.

O professor C acredita que as recomendações são úteis pois reforçam o conteúdo trabalhado na sala de aula e oferecem novas fontes de pesquisa:

As vezes o aluno capta só uma parte do conteúdo em sala de aula e a recomendação oferece complemento.

Acrescentando, o professor D ressaltou que, comparando a turma do experimento com outras que não utilizaram o sistema, foi possível observar que na primeira, os alunos desenvolveram melhores argumentos para justificar as suas decisões acerca do projeto:

Antes os alunos tinham mais dificuldade para defender os seus projetos e parece que agora defendem com maior profundidade e acredito que seja, entre outras coisas, influência da ferramenta de recomendação.

Já o professor C afirma ainda que as recomendações também foram importantes para que o aluno mantivesse o foco na atividade, pois elas tendem a indicar itens adjacentes ao conteúdo que o mesmo está desenvolvendo:

Quando recebem as recomendação os alunos se lembram no que estão trabalhando. Ajuda a conduzir projeto.

Por outro lado, para Good *et al* (1999) as recomendações podem aliviar a sobrecarga de informações, mas é papel dos alunos avaliar até que ponto os itens sugeridos são relevantes. Neste sentido, pode-se afirmar que existem duas fases de filtragem de conteúdo. A primeira constitui uma filtragem realizada pelo dispositivo no momento em que esse, baseado nos termos relevantes do texto dos alunos (implícito) e das palavras-chaves (explícito), busca na web conteúdos relacionados. A partir disso, os alunos realizam uma segunda filtragem, que consiste em escolher itens que possuam, efetivamente, uma relação de significado e importância para seus projetos. De acordo com Xiao e Benbast (2007), as recomendações propiciam maior rapidez e agilidade, pois permitem aos alunos realizar suas escolhas a partir de conteúdo já contextualizado. Lee (2001) afirma que se trata de conteúdo personalizado, uma vez que é baseado nas preferências e necessidades dos alunos e professores.

O gráfico da figura 53 apresenta 26 alunos em posição de neutralidade. Essa tendência já ocorre nos gráficos das duas afirmações anteriores. Observou-se na análise dos registros de eventos que somente uma parte das equipes utilizaram efetivamente o dispositivo de recomendação. Dessa forma, acredita-se que a neutralidade esteja associada ao fato de que muitos alunos não tiveram uma experiência de uso completa do sistema.

Nas discussões realizadas nesta tese foram identificados três aspectos relevantes que possibilitam aos alunos agir com autonomia: liberdade, responsabilidade e proatividade. Para Markham (2012), a liberdade depende da estratégia pedagógica adotada pelo professor, ou seja, a perspectiva e o espaço o que aluno dispõe para planejar, projetar e investigar por conta própria. A proatividade, uma característica requerida do aluno na ABP, reflete a iniciativa deste para decidir em prol do desenvolvimento projetual e está associada à responsabilidade que ele assume para estabelecer uma relação de confiança com os colegas, a equipe e o professor (DANTAS e CAMPOS, 2006). Para os autores, as relações de confiança se formam quando alunos estão envolvidos e comprometidos com os seus projetos, enquanto recebem do professor, constante *feedback* através da orientação, mediação e avaliação.

Neste contexto, o sistema foi desenvolvido para permitir que os alunos organizassem suas equipes e escolhessem seus temas com base na sua realidade e naquilo que era significativamente importante para eles. Puderam planejar suas ações numa situação de relativa complexidade e escolher diferentes técnicas e métodos para realizar suas investigações, descobertas, aplicações e demonstrações. Desta forma, após avaliar quatro diferentes afirmações que relacionaram as ferramentas e dispositivos do sistema 'Projeto em Ação' com a possibilidade dos alunos desenvolverem seus projetos com maior autonomia, verificou-se que o mesmo teve influência positiva neste aspecto. Apesar das posições neutras, pode-se observar uma relativa tendência para a concordância e concordância total dos alunos com as afirmações.

6.3.3.2. Discussão: Análise e troca de ideias para chegar a um consenso

Para Donnelly (2005), o uso de ferramentas tecnológicas facilitam as discussões além da sala de aula. Segundo o autor, estas são importantes para promover a integração e a aprendizagem mutua e estabelecer o conceito de grupo ou comunidade de aprendizagem, reduzindo assim, a sensação de isolamento quando os alunos não estiverem fisicamente reunidos. Para Demo (2011) a discussão é característica positiva quando a aprendizagem ocorre em um contexto de socialização, pois permite aos alunos vislumbrar e avaliar pontos de vistas diferentes dos seus e, desta forma, agregá-los a sua compreensão das coisas. Segundo Vygotsky (1991), o desenvolvimento do intelecto-cognitivo surge na esfera social e avança para o individual. Para o autor, a ação conjunta permite a expansão e o incremento do raciocínio e possibilita solucionar problemas por meio da construção coletiva do conhecimento. Para que isso aconteça, Krauss (2007) enfatiza que os alunos estejam receptivos e empáticos e acolham outras opiniões, tendo como provável resultado positivo, o consenso. Demo (2011) defende ainda que opiniões são mais facilmente aceitas se estiverem ancoradas em argumentos consistentes oriundos de observações e investigações prévias.

Quinta afirmação. O sistema permitiu que os projetos de todas as outras equipes fossem visualizados e comentados com relativa facilidade.

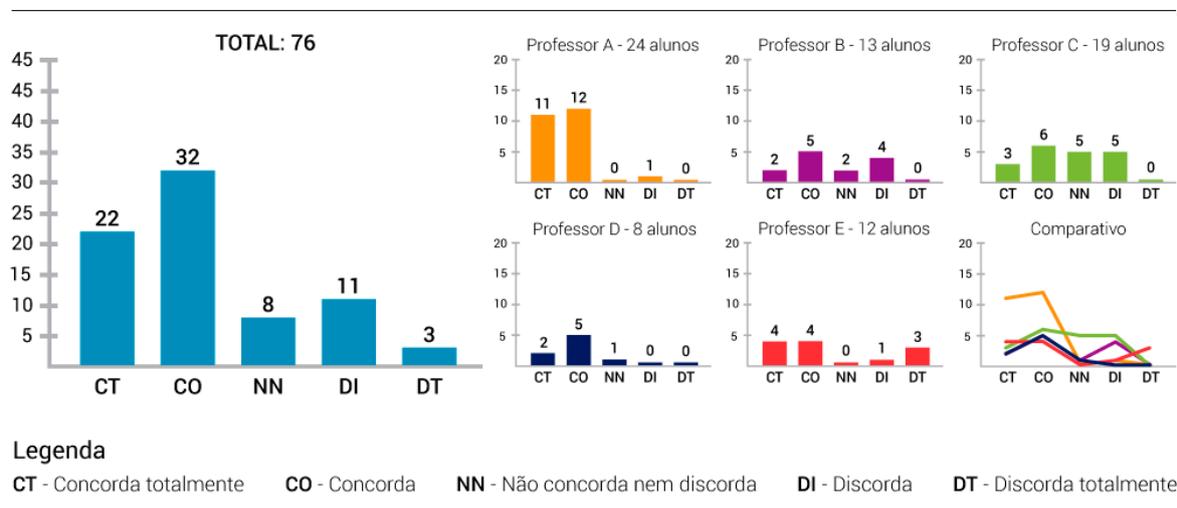


Figura 54 - Gráficos de dados referentes a visualização dos projetos dos colegas.

Fonte: Elaborados pelo autor a partir dos resultados obtidos através dos questionários.

Para incentivar a discussão e integração entre as equipes, o 'Projeto em Ação' gera relatórios de projeto e nele, existe a possibilidade de comentar as atividades. Os alunos puderam acessar, além do seu próprio projeto, os relatórios de todas as outras equipes do 'Assunto Projetual' ao qual fizeram parte. A funcionalidade de comentários foi inserida no sistema justamente para que os alunos pudessem discutir com os colegas e aprender através das contribuições e exemplos deles. Cada atividade desenvolvida ou em desenvolvimento pelas equipes permite comentários. Funciona como num fórum. Comentários aceitam respostas. Assim, os alunos puderam discutir nas equipes e entre as equipes, sugestões, referências e idéias.

Observando o gráfico de totais da figura 54 percebe-se que dos 76 alunos participantes do experimento, 54 concordam ou concordam totalmente que, no 'Projeto em Ação', é relativamente fácil visualizar e comentar os relatórios de outras equipes. Esse número representa aproximadamente 2/3 do total e corresponde a uma boa aceitação da funcionalidade, principalmente no que tange à possibilidade de acesso aos projetos dos colegas. Observando os relatórios e analisando os registros de eventos do sistema, averiguou-se que, em média, cada relatório de projeto foi

comentado 14,3 vezes. Considerando-se a aproximação progressiva dos alunos aos projetos dos colegas durante o experimento, acredita-se houve uma boa frequência de comentários. A figura 55 ilustra uma discussão que ocorreu durante o experimento. Porém, é importante ressaltar que muitas das discussões sobre os temas tratados nos projetos ocorreram presencialmente ou mesmo por email, o que pode ter influenciado o fato de alguns alunos (8) terem se posicionado de maneira neutra quanto à afirmação. Foi o caso da turma do professor B, que alegou ter interagido com os alunos também por e-mail:

Eles também me mandavam e-mails e eu entrava em casa e a gente conseguiu se comunicar por e-mail. Mas o sistema tem essa ferramenta, no início nós que não sabíamos usar.

9 comentários



Matheus Sampaio Matheus

Enviado dia 18/03/2014, às 20:01:00.

Boa a ideia, só tomem cuidado para não parecer um aplicativo igual a alguns que já existem. Tem um aplicativo/site que se chama songkick <http://www.songkick.com/> ele é uma agenda de shows aonde tu pode seguir as bandas do seu interesse e mostrar interesse em ir no show. Deem uma olhada

Responder



Camilla G. Soares

Em resposta a Matheus Sampaio Matheus
enviado dia 18/03/2014, às 20:13:38.

O bandsintown também tem esse mesmo foco que o songkick, além disso ele procura as bandas de seu interesse (pelo perfil do facebook) e diz a datas de shows mais próximos.

Responder



Matheus Sampaio Matheus

Em resposta a Matheus Sampaio Matheus
enviado dia 20/03/2014, às 18:27:26.

Gracias pelo retorno Matheus, nossa idéia abrange mais áreas culturais como teatro, exposições, palestras, eventos de street art, comics, tudo que tiver relação com cultura estará reunido nessa agenda. A intenção é que seja um app, que você receba feeds do que marcar como interessante. :D

Responder



Camilla G. Soares

Enviado dia 18/03/2014, às 20:11:06.

Eu definitivamente utilizaria este aplicativo, seria algo que me impulsionaria a ir a mais lugares e conhecer coisas novas.

Responder



Camilla G. Soares

Em resposta a Camilla G. Soares enviado dia
20/03/2014, às 18:28:15.

Que legal Camila, é bom saber que teríamos uma primeira usuária \o/

Responder



Camilla G. Soares

Enviado dia 18/03/2014, às 20:11:08.

Eu definitivamente utilizaria este aplicativo, seria algo que me impulsionaria a ir a mais lugares e conhecer coisas novas.

Responder



Aline Soares

Enviado dia 18/03/2014, às 20:17:22.

Gostei da iniciativa, mas não entendi os rascunhos sobre a ideia (mas provavelmente porque são rascunhos).

Responder



Matheus Sampaio Matheus

Em resposta a Aline Soares enviado dia
20/03/2014, às 18:28:59.

Sim Aline, infelizmente ainda não evoluímos a parte gráfica. Esperamos estar com tudo em dia em seguida :) Gracias pelo retorno.

Figura 55 - Discussão dos alunos a partir de determinada atividade.

Fonte: Segmento do obtido de um dos relatórios de projetos.

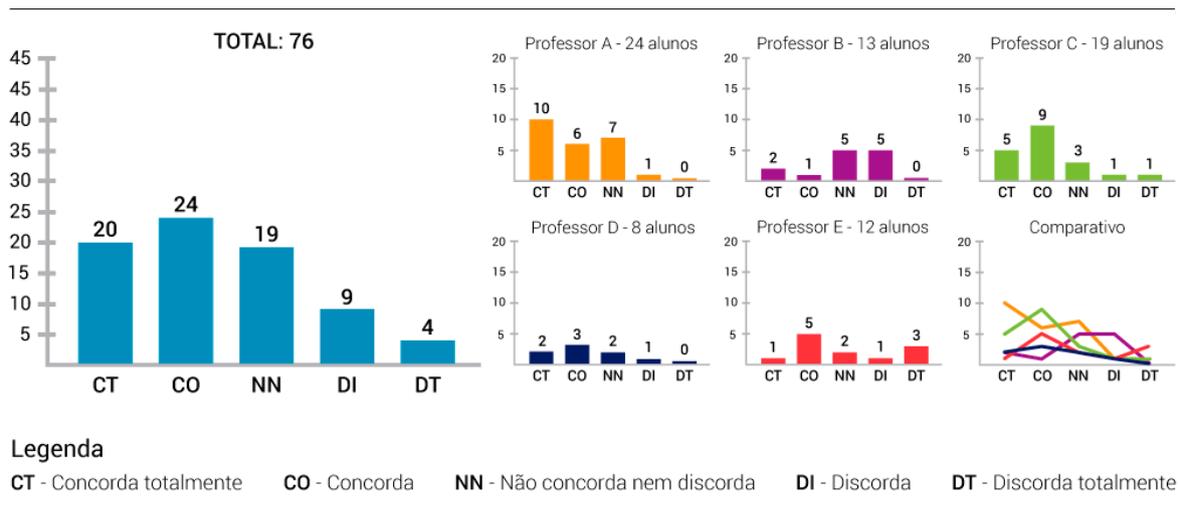
Nos 'Assuntos Projetuais' onde os professores incentivaram os alunos a observar e comentar os trabalhos dos colegas, o número de interações foi maior, como no caso dos professores A, D e E (gráficos por professor na figura 54). Os professores D e E relataram nas entrevistas que em algumas ocasiões, chamaram a atenção dos alunos para que visualizassem e comentassem os trabalhos dos colegas a cada

atividade desenvolvida. Já nos gráficos dos professores B, C e E nota-se um número maior de alunos (13) discordando ou discordando totalmente da afirmação. Acredita-se que este percentual corresponda aos alunos que não chegaram a explorar esta possibilidade do sistema, ou seja, não incluíram nenhum comentário ou resposta em nenhum relatório durante o experimento.

6.3.3.3. Reflexão: Reformulação de ideias e conceitos a partir de diferentes pontos de vista

Sexta afirmação. *A observação e apreciação do trabalho dos colegas influenciaram, de alguma forma, no andamento do projeto de sua equipe.*

Observando o relatório dos colegas, os alunos puderam acompanhar o *modus operandi*, as análises, a geração de alternativas e a projeção das soluções destes. Assim, se desejassem, teriam a oportunidade de referenciá-los e utilizá-los como inspiração para desenvolver novas alternativas e ideias em seus projetos. Quando tiveram dúvidas, puderam interagir e comunicar-se com os colegas através de comentários ou pela ferramenta de bate-papo online.



Legenda

CT - Concorda totalmente CO - Concorda NN - Não concorda nem discorda DI - Discorda DT - Discorda totalmente

Figura 56 - Gráficos de dados referentes à influência dos projetos dos colegas.

Fonte: Elaborados pelo autor a partir dos resultados obtidos através dos questionários.

No gráfico de totais da figura 56, 44 alunos concordam e concordam totalmente e 19 apresentaram-se neutros à afirmação. Acredita-se que estes últimos não tiveram certeza se houve ou não influência, mesmo visualizando e interagindo com os projetos dos colegas. Para Demo (2011), as observações tem grande peso na tomada de decisão e podem intervir no rumo de um projeto ou investigação. Segundo o autor, muitas vezes esta influência é subliminar, não explícita, mas pode apresentar efeito a nível subconsciente.

Dos 9 alunos que discordam, 5 são da turma do professor B. Quando entrevistado, ele atribuiu aos comportamentos competitivos a responsabilidade pela baixa interação e falta de comunicação entre as equipes que, conseqüentemente, também teria diminuído o interesse pelos projetos dos colegas. Ao comentar a atitude dos alunos, colocou-se na posição de um deles e enfatizou:

Ah, eu não vou ver o que o cara tá fazendo, eu vou fazer o meu.

Na entrevista, o professor C, por sua vez, apresentou-se favorável ao fato do sistema permitir aos alunos o acesso a todos os relatórios de seus colegas. Em sua opinião, projetos mais avançados serviram de referência para equipes mais atrasadas e permitiram que estas fizessem uma autocrítica de sua situação e, de certa forma, tiveram a oportunidade de serem influenciadas a melhorar seus projetos:

Quando observam o trabalho dos colegas que estão mais adiante, existe a possibilidade dos alunos realizar uma auto-crítica e ir atrás da referência. A visualização do projeto dos colegas proporciona isso [...] poder ver o que os outros estão fazendo, torna a experiência toda mais nivelada, todo mundo pode evoluir junto.

O professor C observou ainda que com o uso do sistema ocorreu uma equalização entre os projetos, com uma sensível melhoria naqueles que encontravam-se atrasados e pouco desenvolvidos. Segundo o Professor D, alunos chegaram a identificar atrasos em seus projetos a partir de comparações com outros relatórios:

Porque o aluno vê soluções que foram implementadas em outros projetos, ele vê como ele está no cronograma do semestre, de atividade que ele precisa concluir, e ele observar técnicas que outros alunos utilizaram, implementaram, resgata técnicas e aprimora algumas vezes. Então eu acho que esse processo, como o aluno pode interagir com outros grupos observando outros trabalho e mesmo

perguntando, ou ponderando algumas coisas, decisões que foram tomadas, todas essas possibilidades, ampliam a possibilidade projetual que o aluno tem.

Para Markham *et al* (2008), na ABP é premissa que os alunos interajam com seus colegas e outras pessoas para desenvolver, através da reflexão, seu próprio entendimento das coisas. Milentijevic *et al* (2006) defendem o trabalho em equipe, o compartilhamento de experiências e a interação social como importantes fatores para a transformação de informações e conceitos em ideias autênticas e inovadoras. Segundo Boss e Krauss (2007), a análise e discussão sob diferentes ângulos e pontos de vista tornam a aprendizagem mais expressiva. Para os autores, bons trabalhos dependem de combinações, reorganização e reformulação de ideais

6.3.3.4. Colaboração: Aprender juntos e continuamente através de livre troca de ideias

A ABP é uma modalidade de ensino e aprendizagem na qual, alunos organizam-se em equipes de trabalho e agem com relativa autonomia, desenvolvendo projetos durante períodos de tempo que podem chegar a 15 semanas ou mais (SCHWALM e TYLEK, 2012). Ela é estruturada desta forma para que, entre outras coisas, os alunos colaboram entre si, compartilhem informações, discutam experiências e que projetem diferentes produtos coletivamente (MILENTIJEVIC *et al*, 2006) e (MARKHAM *et al*, 2008). Para que o processo funcione, Markham (2012) recomenda que cada equipe assuma um projeto, porém não se isole nele. A colaboração têm o propósito de motivar a interação entre as equipes, onde uma pode contribuir num aspecto e receber ajuda em outro. O autor propõe a utilização de processos baseados em padrões para que se estabeleça uma estratégia de ação comum a todas as equipes. Isso permite maior sincronismo entre elas e facilita o entendimento, a observação e comparação dos projetos.

Sétima Afirmação. O sistema facilitou a colaboração entre os alunos e as equipes.

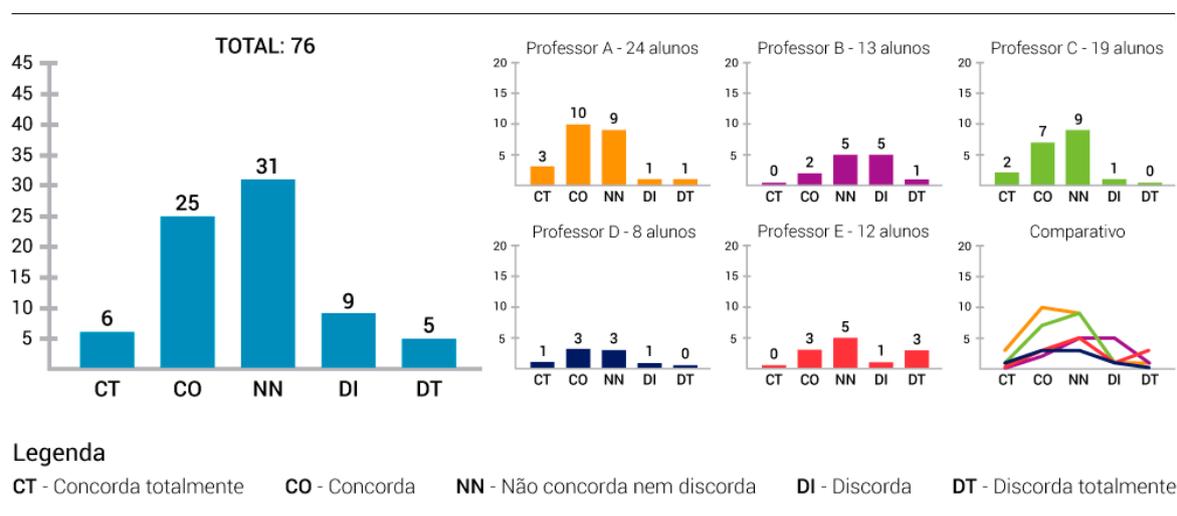


Figura 57 - Gráficos de dados referentes a discussões e colaboração entre alunos.

Fonte: Elaborados pelo autor a partir dos resultados obtidos através dos questionários.

Pode-se observar no gráfico de totais da figura 57 que 31 alunos concordaram ou concordaram totalmente com a afirmação sobre colaboração. O aumento das visualizações e o crescente registro de comentários nas atividades de outras equipes caracterizam informações relevantes que apoiam este número de concordâncias. Por outro lado, presume-se que outros 31 alunos que optaram pela neutralidade, tenham se deparado com um cenário ao qual não estavam familiarizados. Foram convidados a interagir autônoma e proativamente com toda a turma para desenvolver seus projetos e, desta forma, provavelmente não se sentiram suficientemente seguros para concordar ou discordar da afirmação. De acordo com Badia e Garcia (2006), para que exista colaboração, os alunos devem superar a dimensão do individual através da atuação em equipes e dos objetivos coletivos. Ao adotarem uma atitude proativa, de receptividade e socialização com os colegas, os alunos terão, com apoio e a mediação das TIC, a oportunidade de desempenhar uma aprendizagem mais dinâmica e significativa (LARMER e MERGENDOLLER, 2010). Milentijevic *et al* (2006) destacam que colaboração (interação, vínculo e reciprocidade) é contrária a competição, pois sucede por meio da partilha altruísta. Ainda, observando o gráfico de totais (figura

57), constatou-se que 14 alunos discordaram e discordaram totalmente a afirmação, ou seja, para eles, o sistema não facilitou a colaboração entre eles e seus colegas. Acredita-se que a pouca habilidade dos alunos em integrar-se ao grupo e o despreparo e inexperiência para atuar em uma estratégia pedagógica que demanda ação coletiva (BOSS e KRAUSS, 2007), possa ser considerado um importante fator para esta não concordância.

A ferramenta de 'Assunto Projetual' foi desenvolvida com base nas ideias de Milentijevic *et al* (2006) e Markham (2012) e constitui um ambiente interativo com uma base estrutural que permitiu organizar uma espécie de comunidade de aprendizagem. Nela todas as equipes puderam interagir entre si através dos seus projetos. Para isso, como já foi apresentado na afirmativa anterior, o sistema possibilitou que os relatórios dos colegas fossem vislumbrados em sua plenitude e cada atividade projetual neles desenvolvida, ficou à disposição da turma para observações, discussões e reflexões através dos comentários e do bate-papo online. Na opinião do professor B, a possibilidade de definição de um 'Assunto Projetual' interativo é uma importante característica do sistema:

A possibilidade de ele permitir a discussão e a colaboração entre todos os alunos representa uma dimensão maior do que só entre os membros de um grupo. Antigamente isso era mais restrito, havia um momento de colaboração só na apresentação do trabalho. Isso era estimulado, mas os alunos não aproveitavam para dizer “gostei disso, não gostei daquilo”.

O fato de haver essa ferramenta é ótimo, a ação está toda no aluno, no sujeito que está projetando e aprendendo, se ele quiser ele tem tudo para fazer um bom trabalho.

Já o professor C afirmou que, por questões culturais e sociais, seus alunos não possuem o hábito de colaborar por conta própria, precisam ser incentivados e motivados para isso:

Permite colaboração com toda a certeza. Inclusive eu tento incentivar isso nos alunos. Infelizmente é uma coisa que é de criação dos alunos. Os meus alunos, eles não tem esse costume de compartilhar e colaborar, mas o sistema permite e eu reforço.

Em observações diretas realizadas em sala de aula, o professor D constatou que a grande maioria dos alunos de sua turma realmente visitava regularmente os relatórios dos colegas, porém, comentavam e colaboravam com o trabalho de outras

equipes com muito menos frequência. O professor acredita que para a maioria dos alunos, essa é a primeira experiência com ABP e poucas vezes tiveram a experiência de desenvolver um projeto apoiado e mediado por um sistema que permite a apreciação explícita e interação com os colegas desde o início do processo.

6.3.3.5. Organização: Macroestrutura metodológica e atuação em equipe

Para Markham (2012), na ABP, tanto para o professor quanto para os alunos, a gestão e organização das atividades, do tempo e do processo são fundamentais, pois os projetos costumam ser de longo prazo, orientados por metas instigantes e muitas vezes, procuram solucionar problemas complexos relacionados à determinada realidade. Neste contexto, o professor atua como orientador, mediador, motivador, observador e avaliador, tornando-se um estrategista. Para Markham, os alunos por sua vez, são convidados a tomar suas próprias decisões. Poderão organizar suas equipes e nelas, trabalhar juntos. É conveniente que escolham os métodos e técnicas mais apropriados para cada atividade do processo projetual (MEURER e SZABLUK, 2012). Como o processo irá consumir uma considerável parte do seu tempo, inclusive fora da sala de aula, é necessário que definam táticas para operações presenciais e virtuais que possibilitem, de maneira coordenada, interações, investigações e projeção para alcançar resultados satisfatórios, (NOKES e KELLY, 2012). É importante lembrar que a ABP é um processo de ensino e por isso, as estratégias dos alunos devem focar-se na aprendizagem de métodos e técnicas que permitam, naquele momento, o seu desenvolvimento cognitivo, afetivo e psicomotor. O resultado mais importante de um projeto desenvolvido através da ABP não é exatamente o produto final, mas sim o desenvolvimento de habilidades através de um aprendizado mais consistente, consciente e completo (MOURSUND, 2004). Para Boss e Krauss (2007), as técnicas aprendidas na ABP agora, resultam em maior eficiência na vida profissional futura, pois serão reaproveitadas, reorganizadas e reconstruídas, melhorando cada vez mais com o passar do tempo.

Oitava afirmação. A metáfora estrutural e cronológica (visualização das etapas, atividades, prazos e períodos) proporcionou uma melhor gestão do projeto.

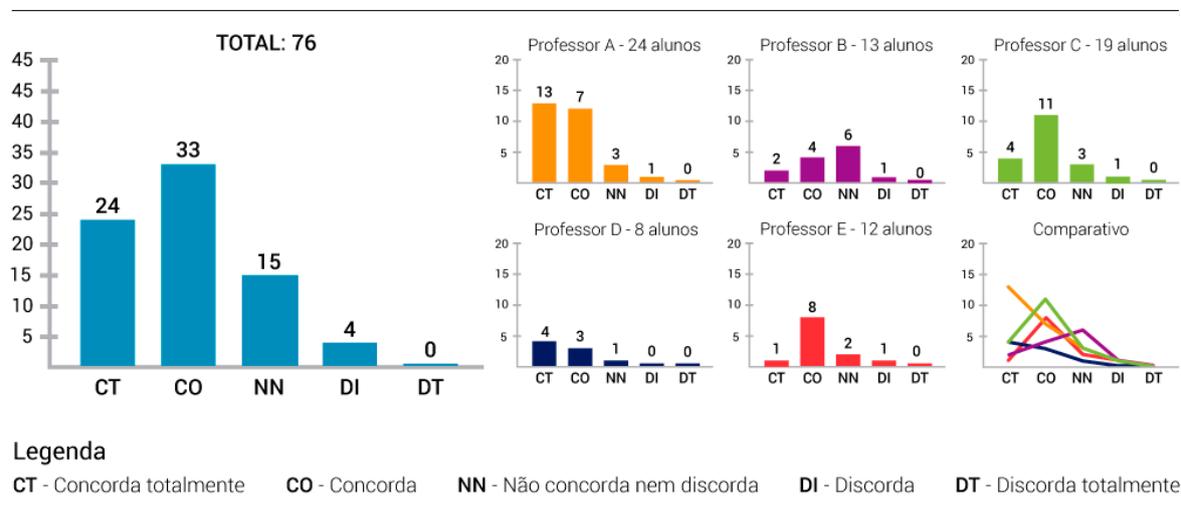


Figura 58 - Gráficos de dados referentes à metáfora estrutural e cronológica.

Fonte: Elaborados pelo autor a partir dos resultados obtidos através dos questionários.

Na tarefa projetual definida para este experimento (subseção 6.3.1), os professores e alunos utilizaram como estratégia pedagógica, metodologia projetual como modelo de aprendizagem baseada em projetos. Conforme definido na primeira etapa dos procedimentos metodológicos (seção 6.1), trata-se de um processo de projeção relativamente complexo e extenso (duração aproximada de um semestre). Segundo Bonsiepe (1984), a metodologia projetual estabelece uma macroestrutura que propõe diferentes métodos e técnicas que estão inseridas em fases ou etapas nas quais se adaptam melhor. Desta forma, os professores puderam recorrerem ao ‘Assunto Projetual’ para organizar, sistematizar e estruturar as etapas projetuais. Já os alunos definiram e organizaram seu trabalho através da inclusão e edição das atividades. Para que, tanto os alunos quanto os professores pudessem visualizar com facilidade a estrutura geral dos projetos, o sistema apresenta a estrutura cronológica (descrita na subseção 6.2.1). Através dela o aluno pode incluir e organizar as atividades. À esquerda encontram-se, em diferentes cores, as etapas e ao centro-direita, as atividades (figura 38). Estas últimas são apresentadas por meio de uma

metáfora visual que as organiza em semanas, indicando sua posição na tela de acordo com as datas de início e fim.

Ao serem questionados sobre a importância da metáfora estrutural e cronológica para a gestão do seu projeto, 75% dos alunos (57) concordaram ou concordaram totalmente com a afirmação (gráfico de totais da figura 58). Este número corresponde a uma boa aceitação e acredita-se que, ao se manifestarem a favor, os alunos provavelmente tiveram facilidade para administrarem suas atividades e seu tempo através desta funcionalidade. Na entrevista o professor D destacou a facilidade com que ele pode incluir e editar as etapas e facilidade com que seus alunos puderam controlar e modificar as especificações e períodos de suas atividades:

O que eu percebo é que com essa ferramenta a gente consegue fazer qualquer tipo de alteração no cronograma, na estratégia e na organização do conteúdo de uma maneira muito pontual. [...] esse trabalho em equipe e essa estrutura cronológica de prazos que devem ser cumpridos, no meu modo de ver, é hoje, é a principal virtude do ambiente.

O professor B complementou:

A ordem cronológica, de eles conseguirem enxergar tudo ali e ter o resumo do que já foi o que terá que ser feito na etapa, eu acho excelente.

Para o professor C, a metáfora cronológica apresenta as atividades do projeto de maneira que o aluno consiga perceber com facilidade quando uma termina e a outra inicia. De acordo com ele, é possível observar a relação entre elas e, desta forma, compreender melhor a importância de cada atividade no contexto do Projeto. O Professor E por sua vez, afirmou que a estrutura metodológica adotada ficou refletida na metáfora cronológica, permitindo assim que os alunos visualisassem melhor os períodos de cada atividade. Além disso, constatou que algumas atividades possuíam intersecções na periodicidade, ou seja, em dado momento, a equipe precisou atuar em duas atividades distintas ao mesmo tempo. Segundo ele, essas intersecções foram propositalmente justamente para que os alunos compreendessem a relação existente entre elas. Por outro lado, 15 alunos optaram pela neutralidade, sendo 6 deles da turma do professor B. A neutralidade pode estar associada a diferentes fatores, mas acredita-se que neste caso esteja associado a curva de aprendizagem do sistema e a frequência de uso do mesmo no decorrer do semestre.

Nona afirmação. *O sistema permitiu que a sua equipe fosse rapidamente organizada.*

Após terem efetuado seu cadastro e aderido ao 'Assunto Projetual', os alunos realizaram a organização das equipes. É requisito do sistema que, para iniciar o desenvolvimento das atividades projetuais, o aluno integre uma equipe. Caso contrário, ele só teria permissão para observar e comentar os trabalhos dos colegas. Por outro lado, o sistema permite que os próprios professores organizem as equipes, porém, neste experimento, sugeriu-se a eles que deixassem esta tarefa exclusivamente para os alunos. De acordo com Larmer e Mergendoller (2010), na ABP é importante que os alunos tenham liberdade de expor opiniões e fazer escolhas. Sendo assim, considerou-se conveniente que este processo tivesse início já na definição das equipes, através de discussões e acordos preliminares. Para Markham *et al* (2008) projetar é um processo de criação conjunta entre os membros da equipe e quanto maior for a autonomia, mais os alunos poderão colaborar entre si e com outras equipes. Para Brown (2008), devido a sua complexidade e quantidade de fatores interdisciplinares envolvidos, projetos em design, muitas vezes requerem a atuação em equipe para que o escopo possa ser atendido da melhor maneira possível. É importante ressaltar que equipes não são interessantes por permitem a divisão de tarefas. Devem privilegiar o trabalho coletivo através da interação e o diálogo para que diferentes pontos de vista possam convergir em ideias novas e inovadoras (BOSS e KRAUSS 2007). Para Brown (2008), muitos métodos e técnicas utilizados para desenvolver produtos rendem melhores resultados se aplicados e utilizados por equipes e não por um único indivíduo.

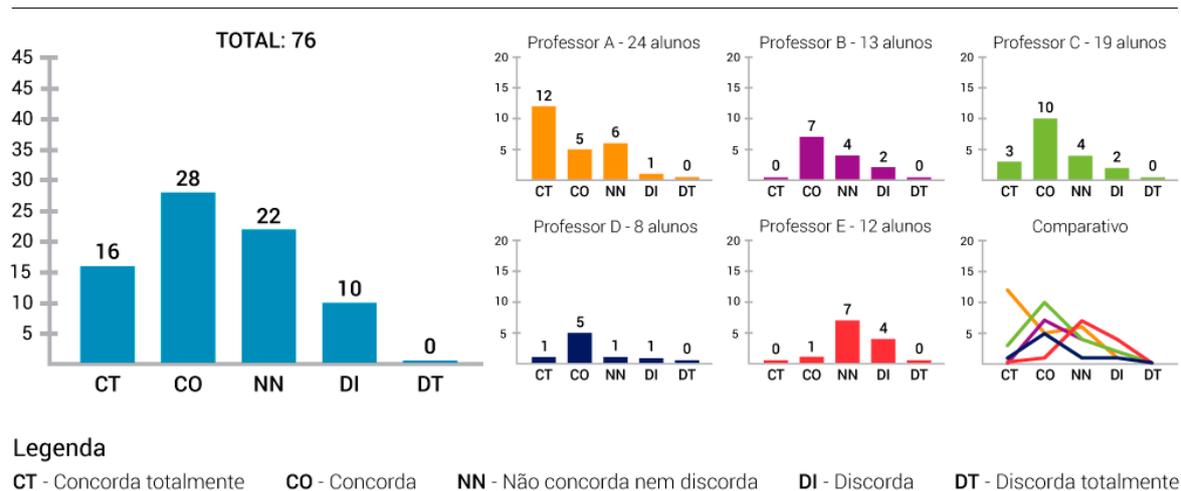


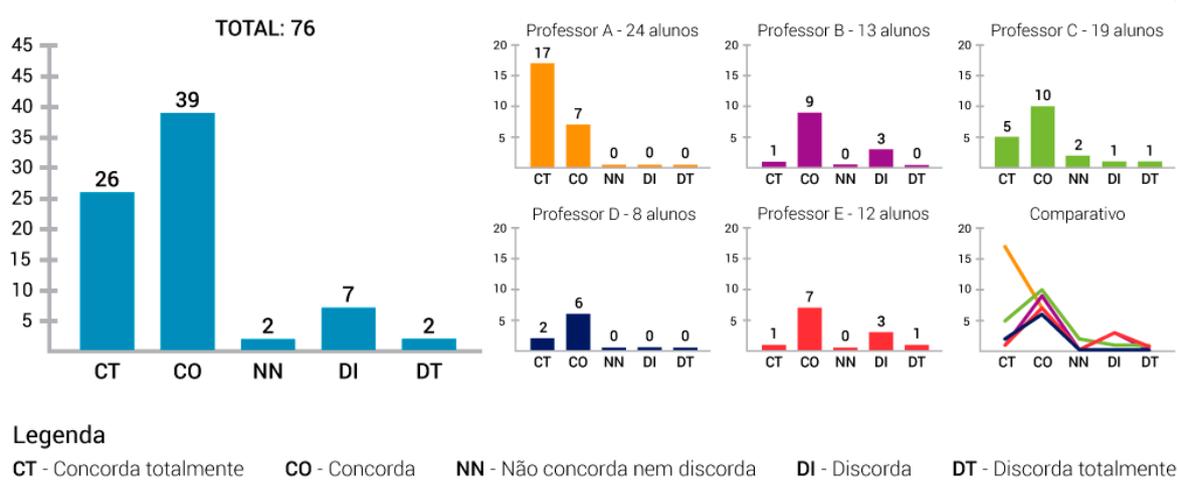
Figura 59 - Gráficos de dados referentes à eficácia na organização das equipes.

Fonte: Elaborados pelo autor a partir dos resultados obtidos através dos questionários.

O gráfico de totais da figura 59 indica que 28 alunos concordaram e 16 concordaram totalmente com a afirmação, perfazendo um total de 44. Isso indica uma considerável tendência positiva na opinião dos alunos a respeito da agilidade em organizar equipes. 22 alunos mantiveram-se neutros e 10 discordaram. Acredita-se que a concordância poderia ser maior caso não tivesse ocorrido um problema técnico que, por um breve período de tempo no início do experimento, impossibilitou que alguns alunos se organizassem em equipes. Esse problema afetou principalmente a turma professor E e acabou se refletindo no resultado do questionário, apresentando números contrários mais expressivos: 4 dos aluno deste professor não concordaram com a afirmação e 7 assumiram a neutralidade (figura 59).

Décima afirmação. O sistema possibilitou que a sua equipe pudesse continuar seu trabalho fora da sala da aula, sem a necessidade de encontros presenciais.

Segundo Broin e Raftery (2011), na ABP é praxe que boa parte do desenvolvimento dos projetos ocorra fora da sala de aula. Para aumentar as possibilidades projetuais e diminuir os impactos causados por obstáculos físicos e temporais, Badia e García (2006) destacam a importância exercida pelas TIC na organização e gestão dos projetos pelos alunos. Neste sentido, o 'Projeto em Ação' foi projetado para estabelecer um ambiente favorável à interação para que as equipes pudessem dar continuidade às atividades projetuais mesmo os alunos estando fisicamente separados uns dos outros.



Legenda

CT - Concorda totalmente CO - Concorda NN - Não concorda nem discorda DI - Discorda DT - Discorda totalmente

Figura 60 - Gráficos de dados referentes a continuidade dos projetos fora da sala de aula.

Fonte: Elaborados pelo autor a partir dos resultados obtidos através dos questionários.

Dos 76 alunos participantes, 65 concordaram (39) ou concordaram totalmente (26) com a afirmação, totalizando 85,5% (figura 60). Trata-se de um considerável número de opiniões favoráveis sobre a capacidade do sistema de estender a gestão projetual para fora do espaço e período da aula presencial. Para o professor C é uma importante característica do sistema os alunos poderem acessar o 'Assunto Projetual' a qualquer hora e de qualquer lugar via a web. Puderam assim dar

sequência ao desenvolvimento dos projetos, combinar encontros virtuais, trocar ideias, planejar os próximos passos, realizar investigações , entre outros:

Muitos alunos que moram longe uns dos outros, é uma coisa muito comum os alunos não serem residentes de Joinville; tem gente que mora em Jaraguá do Sul, São Francisco. Está todo mundo espalhado por aí. Pela ferramenta ser online e existir a possibilidade de comentar em tempo real e continuar realizando as tarefas, facilitou um monte para os grupos. Eu me lembro de uma aluna comentar: " Professor, ainda bem que tu passou para gente o projeto em ação , porque, se não, eu não ia conseguir enviar os materiais para os meus colegas".

Para o professor D, além de permitir que os alunos continuem interagindo e projetando no período extra-classe através da edição de atividades, inserção de comentários e bate-papo online, o sistema ofereceu ainda aos alunos, suporte para que documentassem em detalhes, todas as ações realizadas no decorrer do projeto, dentro ou fora da sala de aula. Dessa forma, segundo o professor, puderam observar, através da estrutura cronológica e do relatório, a importância de cada método e técnica abordada no seu projeto, com a possibilidade de realizar comparações com os projetos de seus colegas:

O Projeto em Ação é uma ferramenta que foi feita pensando justamente nessa necessidade que se ter documentação que comprove o que foi realizado. Então quando se tem uma ferramenta onde a todo momento, todos os alunos podem incluir conteúdos, a contribuição de suas equipes fica muito mais visível. Eu acho que fica mais visível tanto para o professor quanto para todos os alunos a contribuição de cada projeto para o todo. O espírito de colaboração da turma fica maior.

Outro ponto importante evidenciado pelo professor C diz respeito a orientação dos projetos. Segundo ele, estas foram realizadas presencialmente e através do bate-papo online e pelos comentários da ferramenta de avaliação. Em relação aos comentários, o professor declarou:

O Projeto em Ação tem a possibilidade de visualizar a caixa dos comentários e os comentários feitos ali. Por causa desta visualização tu tem uma interação mais direta pois ficava lá o meu comentário, sempre abaixo da atividade que eu estava avaliando. Os alunos podiam comentar meus comentários e ainda avaliar se concordavam ou não.

De acordo com o B, o sistema conta com aporte ferramental capaz de amparar e mediar projetos orientados à distância. Segundo Mergendoller *et al* (2006), na ABP apoiada e mediada por TIC, as novas atribuições do professor transformam-no

num gestor do processo e do contexto ('Assunto Projetual'), um moderador das interações e orientador dos projetos dos alunos. Para Begay *et al* (2006), as TIC contribuem para estabelecer um novo paradigma na educação: Modelos híbridos fundem e combinam a sala de aula e mundo exterior. Porém, mesmo nessas inusitadas circunstâncias, concorda-se com Mergendoller *et al* (2006), Boss e Krauss (2007) e Markham *et al* (2008) quando os mesmos defendem que a estratégia deve ser bem estruturadas e que permita o controle e a orientação de todo processo.

6.3.3.6. Projetação: Uso de métodos e técnicas para desenvolver produtos e serviços

O 'Projeto em Ação' foi desenvolvido para amparar e mediar o processo de desenvolvimento de produtos através da Metodologia projetual como modelo ABP. Para isso, no experimento realizado, o sistema possibilitou que os alunos utilizassem ferramentas que os auxiliassem no planejamento e na investigação enquanto projetavam seus produtos. Compreende-se aqui projeção como a ação de projetar e acredita-se que ela tem condições favoráveis de acontecer, se todos os aspectos do experimento analisados até o momento ocorram concomitantemente ao desenvolvimento dos produtos. Desta forma, considera-se que a autonomia, a discussão, a reflexão, a colaboração e a organização são aspectos importantes tanto para aprendizagem ativa quanto para a ação de planejar, investigar e projetar.

A projeção, segundo Badia e García (2006), utiliza-se de técnicas, ferramentas, aplicativos e tecnologias específicas para que os procedimentos nela realizados atinjam bons resultados. Os alunos foram convidados a gerar diferentes alternativas através de desenhos preliminares, montagem de esquemas estruturais e funcionais, organogramas e fluxogramas de navegação e funcionamento, descrição de cenários e casos de uso, compilação de dados, experimentação de tecnologias e ferramentas, elaboração de modelos técnicos, definição da estética-formal, entre outros. Se for considerada natureza do planejamento defendida por Nokes e Kelly (2012), é coerente afirmar que a projeção reside nos níveis tático e operacional, pois

é ordenada pelos padrões de ação e/ou pelas etapas metodológicas e pela execução de técnicas e métodos que permitirão alcançar os objetivos do projeto. De acordo com Vassão (2010), para compreender e resolver situações complexas, são necessários variados métodos que dialoguem entre si.

Décima primeira afirmação. *O sistema possibilitou um melhor controle e acompanhamento do processo projetual através do relatório e da estrutura de projeto.*

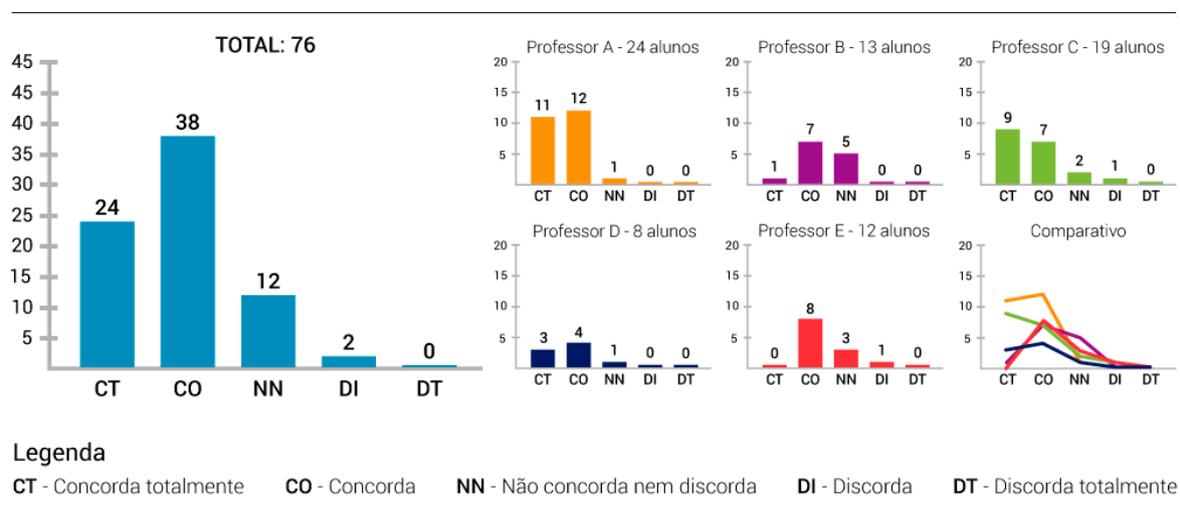


Figura 61 - Gráficos de dados referentes ao controle e acompanhamento.

Fonte: Elaborados pelo autor a partir dos resultados obtidos através dos questionários.

Ressalta-se que o 'Projeto em Ação' não oferece todas as ferramentas necessárias para realizar a projeção. Sua principal função é a gestão de projetos sob as configurações e requisitos da ABP em um ambiente acadêmico. Sendo assim, muitas das atividades relacionadas à projeção aconteceram fora do sistema e com auxílio de outros recursos, sejam eles manuais (lápis, canetas coloridas, papéis, *post its*, cartões e outros) e/ou ferramentas e aplicativos tecnológicos. Porém, na medida em que as atividades foram realizadas, estas puderam ser facilmente registradas, incorporadas e documentadas no 'Projeto em Ação' através da inclusão e edição de atividades. Em situações de relativa complexidade e que demandam longos períodos de tempo (característico da ABP), esses registros permitem que a equipe acompanhe e controle

melhor seu processo projetual (BOSS e KRAUSS, 2007). Já seus colegas e o professor, como já foi anteriormente apresentado nessas análises, poderão visualizar quais procedimentos, ferramentas e táticas estão sendo utilizadas pela equipe para solucionar seus problemas e superar obstáculos.

É possível observar no gráfico de totais da figura 61, que do total de 76 alunos, 62 (81,5%) concordaram ou concordaram totalmente com a afirmação de que o sistema possibilitou um melhor controle e acompanhamento do processo projetual. Esse número representa uma forte tendência positiva e pode ser considerado um indicativo de que o sistema realmente apoiou e mediou bem a gestão, o acompanhamento e a administração do processo projetual. Doze alunos não concordaram e nem discordaram e somente 2 discordaram. Em relação à neutralidade dos 12, 5 são da turma do professor B. Os restantes 7, dividem-se entre os outros professores, com um número um pouco maior (3) na turma do professor E. Acredita-se que este resultado esteja relacionado a baixa frequência de uso do sistema por parte de alguns poucos alunos, como já observamos em aspectos analisados anteriormente.

Para os professores entrevistados, o controle e o acompanhamento foram associados à observação, mediação e orientação da projeção. O professor C afirmou:

Eu posso ver com facilidade o que eles estão escrevendo. É muito fácil de acompanhar. É muito fácil de orientar, de observar e de avaliar. E o sistema deixa a visualização do que está sendo feito muito fácil objetiva.

O professor D complementou dizendo que com o auxílio da ferramenta sentiu mais próximo dos alunos:

Com essa ferramenta a gente consegue monitorar o andamento da turma. Esse processo de acompanhar, de assessorar, ficou bem mais próximo.

Para o professor E, o sistema permitiu observar constante e sistematicamente, a evolução da projeção, algo que antes era restrito as correções em sala de aula:

Sim, porque eu tinha acesso a evolução do trabalho, de uma maneira que antes eu ficava restrito as correções e o momento em sala de aula.

Além disso, para o professor E o sistema facilitou a organização do processo metodológico e facilitou também o planejamento. Ele destacou ainda a liberdade com que uma metodologia pode ser estruturada no sistema:

Usando o sistema para organizar o processo metodológico, vi as potencialidades do mesmo, porque posso colocar etapas, fases, técnicas independentes do produto. Usei o sistema para planejar. Além disso, com o sistema consegui colocar o método de projeto com mais etapas. A questão da estrutura metodológica que é livre. Permite colocar qualquer metodologia ali.

Considerando os resultados obtidos com o questionário aplicado aos alunos e as entrevistas realizadas com os professores, é possível constatar que a maior contribuição do sistema no aspecto da projeção, está relacionada ao registro e documentação das ações realizadas dentro e fora dele. A respeito de projetos em design, dificilmente a projeção se restringiria exclusivamente a uma única ferramenta ou ambiente. Pela sua natureza e dimensão, é comum que seja executada por distintas técnicas e métodos e com amparo e mediação de diferentes ferramentas e aplicativos.

6.3.3.7. Apresentação: Procurar a sistematização e a síntese para compreender, comunicar e discutir

Em tempos de internet, apresentações não precisam se restringir ao *Powerpoint* (BOSS e KRAUSS, 2007). É oportuno e interessante que os alunos recorram aos mais diversos recursos tecnológicos disponíveis para disponibilizar e propagar suas contribuições, tais como *blogs (wordpress*⁶⁰) redes sociais especializadas em portfólios e referências (*Behance*⁶¹, *kawek*⁶² e *Cargo*⁶³), murais interativos e de autopromoção (*Pinterest*⁶⁴), *streaming* e compartilhamento de vídeo (*Vimeo*⁶⁵ e *Youtube*⁶⁶),

⁶⁰ <https://wordpress.com>

⁶¹ <https://www.behance.net/>

⁶² <http://kawek.net/>

⁶³ <http://cargocollective.com/>

⁶⁴ <http://br.pinterest.com/>

⁶⁵ <https://vimeo.com/>

⁶⁶ <http://www.youtube.com/>

geradores e repositórios de apresentação (*Prezi*⁶⁷ e *Slideshare*⁶⁸), entre tantos outros. Como em ABP a relação com situações reais pode envolver familiares, amigos, pessoas da comunidade e entidades do entorno, para Boss e Krauss (2007), as apresentações também acabam ultrapassado o perímetro da sala de aula. Podem ser realizadas para diferentes públicos, com hora marcada ou por meio de ferramentas que possibilitem apresentar, na sua totalidade ou em síntese, o processo e os resultados obtidos.

Décima segunda afirmação. *A geração automática do relatório permitiu observar, analisar, apresentar e avaliar o histórico do processo projetual da sua e de outras equipes.*

Para Meurer e Szabluk (2012) o relatório de projeto constitui uma espécie de apresentação do projeto da equipe para si mesma. Ou seja, é por meio dele que os alunos podem observar, de maneira sistêmica e ordenadamente registrada, a evolução da sua aprendizagem e do seu processo criativo. Enfim, é reflexo de toda sua estratégia de planejamento, investigação e desenvolvimento projetual. Para Larmer e Mergendoller (2010) e Vassão (2010), é nas apresentações e nas publicações que a equipe tem condições de expor e demonstrar com clareza tudo aquilo que aprendeu e construiu no decorrer do projeto. Nelas estarão especificadas a macroestrutura e a estratégia de ação utilizada e os aplicativos e métodos empregados nas investigações, nas análises e na projeção.

Desta forma, o 'Projeto em Ação' oportunizou a geração de um documento de apresentação a partir dos relatórios interativos dos projetos (figura 41, subseção 6.2.2). Este documento é constituído de capa, sumário, etapas correspondentes a capítulos e atividades organizadas em seções. Além disso, na parte final do documento, são exibidas as referências bibliográficas utilizadas no projeto, tanto àquelas que o sistema recomendou quanto as que formam incluídas pelos próprios alunos. O sistema possibilitou também que os alunos gerassem documentos de

⁶⁷ <http://prezi.com/>

⁶⁸ <http://pt.slideshare.net/>

apresentação dos relatórios das outras equipes para acessar seu conteúdo com facilidade.

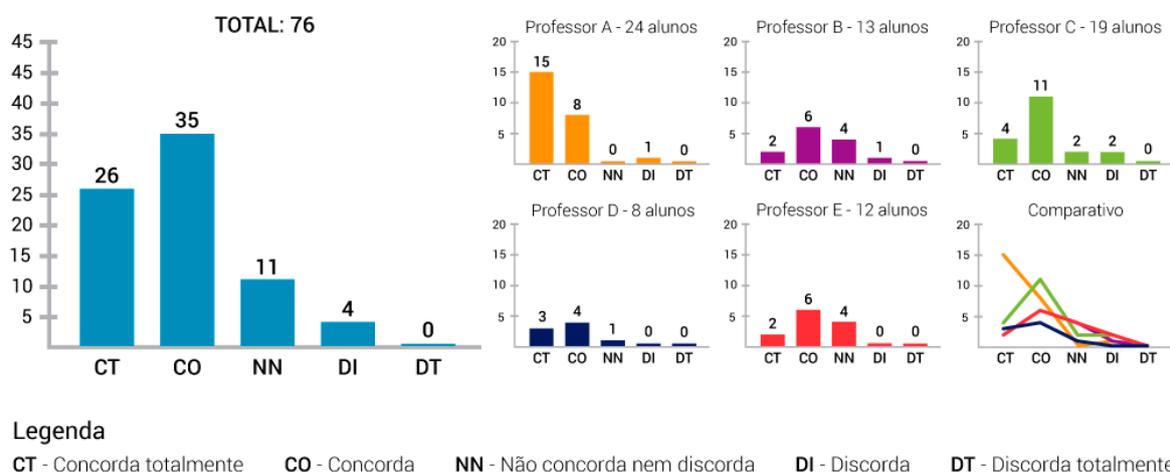


Figura 62 - Gráficos de dados referentes a análise e avaliação do processo projetual.

Fonte: Elaborados pelo autor a partir dos resultados obtidos através dos questionários.

Analisando o gráfico de totais da figura 62, acredita-se que o relatório interativo e a geração do documento de apresentação facilitou com que os alunos pudessem observar, comparar, analisar, avaliar e discutir o histórico e os resultados de todos os projetos realizados ou em desenvolvimento, pertencentes aos 'Assuntos Projetuais' em questão. 35 alunos concordaram e 26 concordaram totalmente com a afirmação, perfazendo um total de 61 alunos. Isso significa que para 80,2% dos alunos, o sistema cumpre um importante papel na apresentação de informações sobre seus projetos e os projetos desenvolvidos pelos seus colegas. Somente 11 alunos manifestaram neutralidade e como ocorre com frequência em boa parte dos aspectos aqui analisados, esses números concentram-se principalmente nas turmas dos professores B e E. Pressupõe-se que a experiência de uso de alguns deles não tenha alcançado níveis satisfatórios. Quarto discordaram e nenhum discordou totalmente.

Para o professor D, a funcionalidade de gerar o documento de apresentação também facilitou a orientação e avaliação dos projetos:

O professor pode entrar e pedir ali um relatório parcial do projeto da equipe, observar as necessidades e dificuldades e já apontar aspectos a serem evoluídos para a entrega. Então acho bem interessante essa questão de poder avaliar durante a realização do trabalho.

De acordo com o professor C, os relatórios também foram úteis para apresentar os projetos em sala de aula e discuti-los com os alunos:

[...] inclusive eu mostrava relatórios para a turma. A geração do relatório e a visualização pela turma, fornecia um feedback da equipe em relação a quantidade de coisas produzidas.

O professor E ressaltou que o documento de apresentação acabou se tornando o relatório final entregue impresso por uma das equipes de projeto:

O relatório final entregue por alguns grupos foi o gerado pelo Projeto em Ação, e eu achei ótimo, pois otimizou o trabalho, não precisaram construir um relatório, ele já foi construído com o uso do sistema.

Por outro lado, é praxe que projetos resultem em produtos de diferentes naturezas e dependendo de suas características e das circunstâncias, podem oferecer perspectivas de comercialização ou livre distribuição. Desta forma, apresentações e publicações adquirem potencial para divulgação e promoção. Donnelly (2005) complementa afirmando que as tecnologias para apresentação facilitam a disseminação de trabalhos produzidos outrora e podem contribuir expressivamente na tarefa de torná-los inspiração e referência para futuros projetos. Segundo Markham (2012), é comum que relatórios de projetos realizados anteriormente venham a constituir bibliotecas e repositórios virtuais e, tornando-se assim, fontes de consulta e investigação para futuras equipes de projeto. O 'Projeto em Ação' tem seu próprio repositório de projetos publicados (figura 64).

Figura 63 - Parte do repositório de projetos publicados do 'Projeto em Ação'.

Fonte: Projeto em Ação, repositório de projetos finalizados e publicados⁶⁹ resultantes do experimento realizado.

Segundo Broin e Raftery (2011), é importante que o ciclo da ABP seja concluído através da apresentação pública de todos os projetos realizados. Para isso, segundo os autores, os alunos podem montar apresentações e a partir delas, exercitar sua capacidade de síntese, pois muitas vezes os alunos dispõem de poucos minutos para apresentar o trabalho de meses. É necessário que sejam objetivos e didáticos. Para o professor A, muitos dos esquemas, infográficos, quadros, tabelas e fluxogramas elaborados durante a projeção e incluídos no sistema podem ser aproveitados nas apresentações parciais ou finais.

⁶⁹ <http://www.projetoemacao.com/projetoAcaoDev/relatorio/projetosPublicadosPublico>



Figura 64 - Infográfico que apresenta a síntese tema de projeto.

Fonte: Elaborado por Gisella Cassol, Priscila Rodrigues e Thays Pereira, 'Projeto em Ação' 2014.

A Figura 64 apresenta um infográfico elaborado por uma equipe de projeto para contextualizar o uso, justificar a importância e explicar o funcionamento de um aplicativo para smartphone que foi desenvolvido durante o experimento. Pode-se observar que as informações são apresentadas graficamente de maneira lúdica e sintetizadas.

6.3.3.8. Avaliação: Feedback para contribuir na evolução do projeto

Uma significativa contribuição das TIC para a ABP está na possibilidade da avaliação continuada do processo (MOURSUND, 2004). Para o autor e para Boss e Krauss (2007) e Markham *et al* (2008), uma estratégia avaliativa eficiente é aquela que valoriza o contínuo e progressivo acompanhamento e assessoramento dos projetos por parte do professor. Segundo os autores, a orientação do professor e as discussões entre os alunos são importantes para o aprimoramento constante dos projetos, pois permitem melhorias específicas, contextuais e/ou estratégicas. Além disso, segundo Badia e García (2006), uma dos grandes desafios de estratégias pedagógicas como a ABP, é oportunizar aos alunos, ambientes e ferramentas que os auxiliem a auto-avaliar seu desempenho, seu processo criativo e os resultados dos seus projetos. Neste sentido, Markham (2012) destaca a influência positiva do acesso a projetos realizados anteriormente por outras equipes e a facilidade dos alunos compararem entre si as atividades projetuais que estão desenvolvendo.

Décima terceira afirmação. *É importante que professor realize a avaliação descritiva através de comentários e que os alunos possam responder ou questionar esses comentários.*

Para que a avaliação possa ser realizada constantemente e com facilidade, o 'Projeto em Ação' apresenta a ferramenta de avaliação. Permite que todas as atividades sejam apreciadas no contexto do projeto e individualmente comentadas pelo professor tantas vezes quantas forem necessárias. O aluno por sua vez, poderá simplesmente aceitá-la e mudar seu estado para resolvida ou então, respondê-la,

questioná-la e se considerar pertinente, expor seu ponto de vista e assim iniciar um diálogo com o professor. Ressalta-se que a iniciativa pode vir do aluno, ou seja, o mesmo realiza uma auto-avaliação de uma atividade e desta forma, está requerendo a opinião do professor. A cada avaliação ou resposta, o sistema avisa automaticamente por e-mail para todos os envolvidos na discussão. Para Moursund (2004), Boss e Krauss (2007) e Markham *et al* (2008), ferramentas que estabelecem a reciprocidade através da discussão entre o professor e os alunos e os alunos entre si, permitem avaliações mais construtivas e motivacionais, pois oportunizam maior envolvimento, interação e participação de todos.

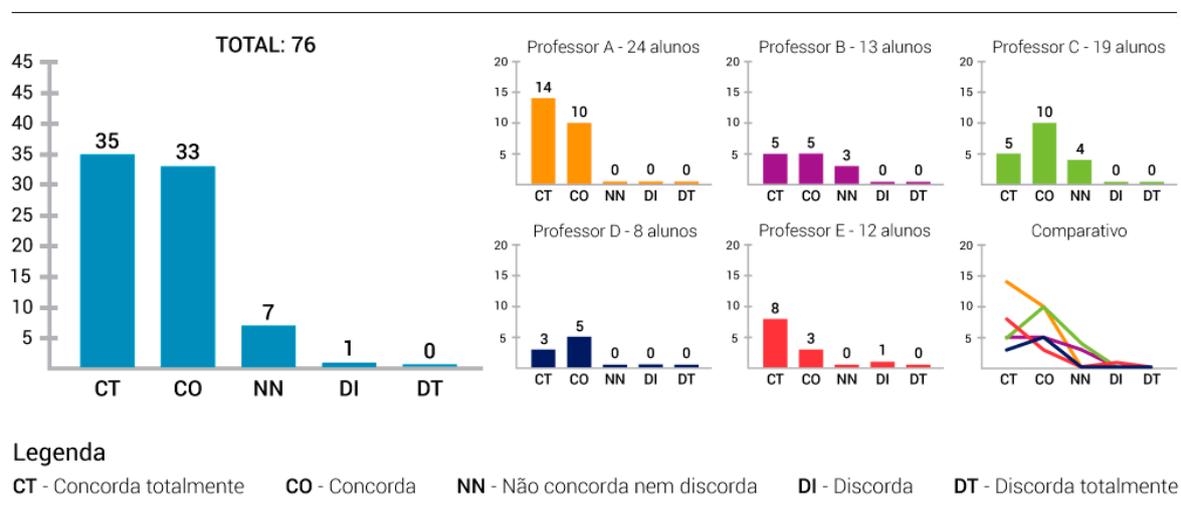


Figura 65 - Gráficos de dados referentes a avaliação continuada e progressiva.

Fonte: Elaborados pelo autor a partir dos resultados obtidos através dos questionários.

Para 68 (89,5%) dos 76 alunos participantes do experimento é importante uma avaliação dialógica entre o professor e os alunos através dos comentários e respostas (gráfico de totais da figura 65). Entre todas, trata-se da afirmação com maior percentagem de concordância. Poucos alunos manifestaram-se neutros, sendo 3 do professor B e 4 do professor C. Somente um aluno discordou e nenhum discordou totalmente. Acredita-se que a tendência expressivamente positiva foi decorrente de dois fatores. O primeiro diz respeito à importância que os alunos atribuíram a um *feedback* contínuo e pontual e segundo está associado ao fato de o sistema realmente ter facilitado a interação e o diálogo entre o professor e os alunos, conforme

constatado nas entrevistas com os professores. Para o professor D, a interação oferecida pelo sistema aproximou os integrantes da equipe, as equipes entre si e os alunos do professor. Além disso, segundo ele, aproximou também os alunos dos projetos:

Foi importante porque muitas vezes o professor e até mesmo os próprios alunos tem um olhar distante do seu projeto. Falta envolvimento.

Já para o professor E, o sistema possibilitou que o processo projetual fosse sistematicamente avaliado, com comentários pontuais que ajudaram a explicar e justificar a avaliação realizada:

Sim. O que acontece é que a avaliação pode ser diluída durante o semestre e não só no final, e isso é importante com certeza, porque quando você faz a avaliação no final do semestre, dá a nota, posta no sistema. Os alunos recebem só a nota. Não recebem uma justificativa, explicação ou comentário, isso fica só para o próximo semestre quando encontro o aluno de novo e digo: “vamos ter essa disciplina, mas vamos falar da outra que acabou”. Com o sistema, o comentário fica registrado lá como avaliação.

Na mesma linha de raciocínio do professor E, Moursund (2004) destaca a importância das TIC na avaliação do processo. Segundo ele e grande parte autores da ABP, a aprendizagem ocorre justamente enquanto alunos desenvolvem suas atividades e, portanto, são estas que dão sentido ao projeto e que carecem de avaliação. Para Badia e García (2006), o professor pode utilizar os resultados de um projeto para qualificá-lo, porém é necessário que recorra as atividades realizadas no decorrer do processo para avaliar a aprendizagem. Dessa forma, pressupõe-se que no momento em que o 'Projeto em Ação' permitiu que cada atividade fosse avaliada separada e/ou comparativamente, ele adquiriu uma importância significativa na apreciação dos projetos. Conforme Donnelly (2005), boas ferramentas possibilitam que os professores ofereçam respostas coerentes e condizentes com as dúvidas e questionamentos dos alunos na situação e na hora oportuna.

O professor C concordou com o Professor E e ainda descreveu um comparativo com o *Google Drive*, ferramenta a qual já estava familiarizado e que usava anteriormente com seu alunos:

[...] por causa desta visualização mais fácil, a possibilidade de interação dos alunos com os comentários que eu fiz foi maior do que no Google Drive, porque no Google Drive eu comentava e os

alunos só colocavam resolvido, arquivado ou excluído, este tipo de coisa. Já no Projeto em Ação não, pois fica lá o meu comentário, sempre abaixo do que eu estava avaliando. Eles podiam comentar a cerca do meu comentário e ainda avaliar.

Para ele a vantagem do 'Projeto em Ação' em relação ao *google drive* é que no primeiro, os comentários e as respostas seguiram uma configuração que as condicionou a ficarem gravadas e visíveis no relatório e, dessa forma, tornaram-se integradas a documentação do projeto. Para Larmer e Mergendoller (2010), o acompanhamento constante é importante para que as equipes mantenham o foco do projeto. Segundo os autores, a avaliação é uma oportunidade de destacar aos alunos que existem expectativas em relação ao bom desempenho das equipes e que é propósito do empreendimento, a geração de conteúdos e resultados de alta qualidade. Portanto, na opinião dos autores, o envolvimento dos alunos e o constante refinamento e melhoria das atividades é fundamental.

6.3.3.9. Considerações sobre a análise de dados

Após a finalização das análises, estabeleceu-se um comparativo entre os aspectos acompanhados no experimento para verificar o desempenho de cada um. Pôde-se assim, observar com mais facilidade quais aspectos obtiveram maior reconhecimento por parte dos alunos e os que ficaram na posição intermediária, ou seja, àqueles nos quais a neutralidade teve significativa expressão. Considerando o número de alunos concordantes, o gráfico comparativo da figura 66 foi dividido em três níveis. O primeiro inicia-se em zero e vai até o 25. Caso o número de alunos concordantes com alguma das afirmações ficasse nesse estágio, a avaliação da mesma seria considerada crítica pelo fato de não ter atingido um parâmetro satisfatório. O segundo nível vai do 26 ao 50 (aceitável ou credível) e o terceiro, do 51 ao 76, corresponde ao patamar destacado e desejado. Assim sendo, as opiniões dos alunos foram classificadas de acordo com o nível que alcançaram na escala (MARTIN e HANINGTON, 2012).

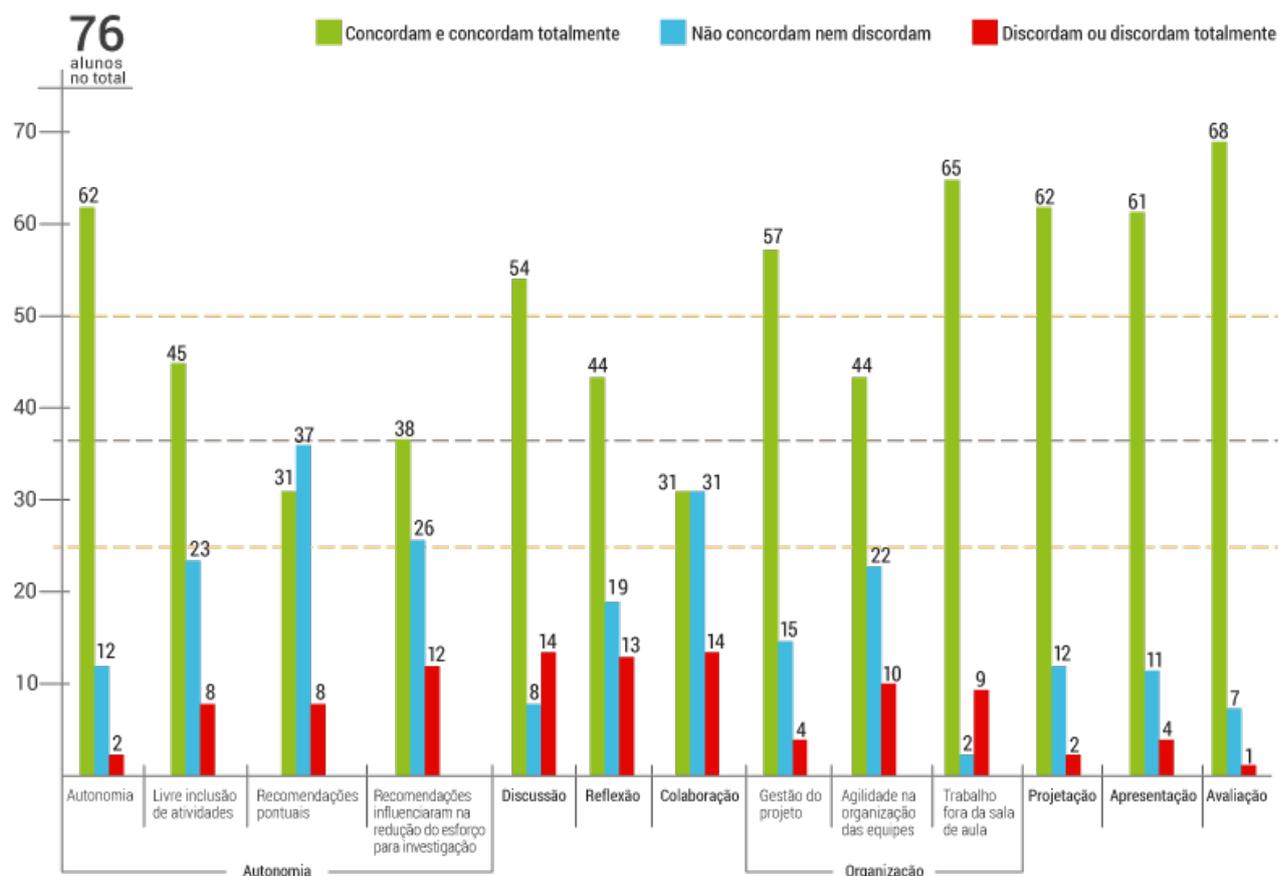


Figura 66 - Gráfico comparativo dos aspectos analisados.

Fonte: Elaborados pelo autor a partir dos resultados obtidos através dos questionários.

É possível observar no gráfico da figura 66 que a concordância e a concordância total alcançaram o terceiro nível em sete das 13 afirmações, o que corresponde à metade mais uma. Tendo em vista o número de afirmações que alcançaram destaque, torna-se evidente que o sistema teve significativa importância para o desenvolvimento dos projetos dos alunos, ao menos nos aspectos relacionados às afirmações em questão. A afirmação sobre a importância do sistema para mediar a avaliação obteve maior número de opiniões positivas (68). Com 65 alunos favoráveis, o suporte ao trabalho fora da sala de aula vem logo em seguida. Destacaram-se ainda as afirmações sobre influência do sistema para a atuação autônoma dos alunos (62), o apoio à projeção (62), a facilidade de apresentação (61), a gestão de projeto (57) e a propensão à discussão (54).

As demais seis afirmações variaram em diferentes posições no nível credível (2º nível), onde quatro delas alcançaram a metade superior e as outras duas, a metade inferior deste nível. Por encontrarem-se na área aceitável, as afirmações que alcançaram o 2º nível sinalizam para opiniões favoráveis por parte da maioria dos alunos em relação as ferramentas e funcionalidades do sistema. Porém, neste caso, não se repetiu a tendência fortemente positiva das sete afirmações que chegaram ao 3º nível. Mesmo com número expressivo de concordâncias, nas análises foram identificados fatores que podem explicar porque nestas afirmações, a tendência foi menos acentuada. Entre eles destacam-se: (1) A não familiarização com o sistema e a necessidade de passar pela curva de aprendizagem; (2) Pouca exploração e interação com recursos do sistema decorrente da falta de hábito, de objetivos coletivos e de socialização através do sistema; (3) Despreparo e inexperiência para agir numa estratégia pedagógica que demanda autonomia e ação coletiva; (4) Baixa iniciativa para a interação e a comunicação insuficiente entre as equipes; (5) Restrições e falhas do sistema que eventualmente impediram a realização de algumas ações e (6) Pouco conhecimento prévio sobre ABP e aspectos metodológicos.

Todavia, 45 alunos consideraram importante a possibilidade de livre inclusão das atividades e 44 concordaram que é fácil organizar uma equipe no sistema. A oportunidade de poderem interagir diretamente com os trabalhos dos colegas (reflexão) também obteve 44 concordâncias. Quando questionados sobre a influência do dispositivo de recomendações no esforço investigativo, 38 alunos avaliaram-no positivamente. 31 alunos concordam que o sistema permitiu a colaboração através da livre troca de ideias nas equipes e entre as mesmas. Única afirmação superada pelas opiniões neutras (37), a recomendação de conteúdos pontuais alcançou 31 concordâncias. Pressupõe-se que tal resultado configurou-se desta maneira pelos seguintes motivos: As tecnologias disponíveis e utilizadas no 'Projeto em Ação' ainda não garantem que os dispositivos retornem recomendações com 100% de relação e significância para o projeto. Além disso, a utilização do dispositivo de recomendações era opcional e dependia da percepção, da proatividade e das intenções dos alunos.

Conforme é possível verificar no gráfico (figura 66), as afirmativas que alcançaram o nível aceitável têm relacionadas a si, um maior número de opiniões

neutras do que propriamente opiniões não concordantes. É importante ressaltar que a não concordância e a não concordância total somadas, em nenhum dos aspectos avaliados, ultrapassou 14 opiniões (22,3%). A média geral de discordância ficou em 10,2% o que permite afirmar que o sistema teve uma taxa de rejeição reduzida. Além disso, como nenhuma afirmativa situou-se no nível crítico (1º nível) quanto ao número de concordâncias, a análise aponta para um resultado equilibrado no escopo geral do sistema. Em outras palavras, nenhum aspecto avaliado apresentou discrepância acentuada em relação aos outros pelo fato de ter permanecido no nível crítico. Todos oscilaram entre o nível aceitável e o desejado.

7. CONCLUSÕES

O estudo teórico realizado nesta tese apontou para as semelhanças e diferenças entre metodologias projetuais e a ABP. Uma vez exploradas e compreendidas, permitiram que as principais características de ambas fossem empregadas em um modelo híbrido e inusitado, apoiado pelas TIC na forma de um sistema de gerenciamento com dispositivo de recomendação de conteúdos. O mesmo foi especialmente desenvolvido para esse estudo. Desta forma, permitiu-se a afluência dos aspectos didático-pedagógicos, projetuais e tecnológicos num único escopo. O propósito desta convergência e junção entre ABP, metodologia projetual e TIC foi o de sistematizar, dinamizar e enriquecer a estratégia pedagógica e processo criativo. Ou seja, objetivo a definição de um modelo através do qual os alunos pudessem alcançar melhores resultados, tanto na sua aprendizagem quanto nos seus projetos. Nestas circunstâncias, pela sua necessidade e pertinência ao design, o planejamento e a investigação tornaram-se foco desta tese e os aspectos avaliados no experimento prático, foram àqueles considerados relevantes na concretização e efetivação de ambos.

Portanto, conforme constatado no experimento realizado, pode-se afirmar que o sistema 'Projeto em Ação' teve expressiva importância ao apoiar os alunos no processo investigativo e de planejamento de projetos. As opiniões dos alunos (questionários) e dos professores (entrevistas), os registros de eventos do sistema (*logs*) e os relatórios das equipes (gerados pelo próprio sistema) revelaram que o mesmo influenciou positivamente, entre outras, nas seguintes questões: (1) Oportunidade dos alunos organizar-se em equipes e assumirem maior responsabilidade para desenvolver projetos, exercendo sua proatividade com liberdade e autonomia; (2) Gestão do tempo e do planejamento do processo projetual, facilitando a escolha, inclusão, administração e desenvolvimento das atividades projetuais. Além disso, oportunizou uma visão sistêmica dos projetos, facilitando a análise comparativa das mesmas; (3) Possibilidade dos alunos trabalharem nos seus projetos mesmo estando fisicamente distantes uns dos outros, porém sincronizados com suas equipes, com o professor e com os colegas; (4) Compreensão da importância dos processos metodológicos em situações de relativa complexidade e em um longo

período de tempo; (5) Uso de técnicas e métodos apropriados para cada momento do processo projetual. Estes permitiram aos alunos, fomentar sua capacidade de inovação através de ações ordenadas e resolução de problemas relativamente complexos; (6) Amplo registro e documentação de todas as atividades e ações realizadas no decorrer do processo projetual. Isso oportunizou à equipe, uma minuciosa revisão do seu trabalho e a apresentação do mesmo para o professor e os demais alunos da turma; (7) Tendência para o equilíbrio entre a qualidade dos projetos. Alunos responsáveis por projetos atrasados e pouco desenvolvidos passaram a aprimorar suas técnicas ao buscar referências e exemplos nos trabalhos de outras equipes; (8) Integração de todos os participantes da turma e facilidade na troca de informações através da comunicação e da interação à distância, ultrapassando os limites da sala de aula; (9) Possibilidade dos alunos obterem, com maior facilidade, diferentes pontos de vista sobre um mesmo método ou técnica, observando e levando em consideração o trabalho das demais equipes da turma; (10) Suporte às investigações e aos processos decisivos através das recomendações; (11) Facilidade dos professores acompanharem, orientarem e avaliarem os projetos de seus alunos, mesmo à distância. Desta forma, oportunizou-se uma maior proximidade dos professores com os alunos e os alunos entre si; (12) Abertura para os alunos avaliarem seus próprios projetos, comparando-os com os de outras equipes; (12) Suporte para uma experiência de aprendizagem mais colaborativa, mais consistente, consciente e completa, pois o sistema facilitou a troca de informações, a discussão e a colaboração; (13) Uma proposta de avaliação evolutiva. Todas as atividades realizadas nos projetos permitiram avaliações pontuais, realizadas uma a uma, separa ou comparativamente. Dessa forma, o professor pôde acompanhar e avaliar regularmente e com grande frequência, a evolução dos trabalhos através de comentários avaliativos. Ao responderem a estes comentários, os alunos sinalizavam pela resolução dos problemas identificados ou, buscavam informações mais detalhadas. Estabeleceu-se assim, um diálogo capaz de persistir até o momento em que a atividade em avaliação chegasse a um nível satisfatório de desenvolvimento.

Considerando-se as características e funcionalidades do 'Projeto de Ação', é possível afirmar que se trata provavelmente do primeiro gerenciador de projetos especificamente desenvolvido para amparar e mediar a aprendizagem baseada em

projetos. Diferentemente de outras ferramentas, o mesmo, além de atender as necessidades didático-pedagógicas da metodologia projetual como modelo de ABP, permite ainda que diferentes equipes desenvolvam distintos projetos, englobados em uma única estrutura metodológica e cronológica. Esta configuração é importante para estabelecer um padrão macroestrutural, o qual não impede que os projetos tenham temas ou conceitos incomuns uns aos outros. Porém, facilita o acompanhamento e orientação por parte do professor, simplifica comparações entre projetos e, principalmente, permite que os alunos desenvolvam seus projetos conduzidos e amparados por metodologias, métodos e técnicas estabelecidas pelo seu professor. Desta forma, o processo torna-se melhor estruturado e, conseqüentemente, mais produtivo e propenso ao sucesso.

O 'Projeto em Ação' e a 'Tarefa Projetual' definida para o experimento, propõem uma abordagem diferente e até mesmo inusitada para desenvolver projetos. Assim, foi necessária uma adaptação ao novo modelo. Tanto os professores quanto os alunos participantes se propuseram a modificar alguns de seus hábitos e atitudes em relação à tecnologia e aos modelos pedagógicos aos quais estavam acostumados. Desta forma, puderam tirar melhor proveito do novo modelo. Foi um processo progressivo de adaptação. Porém, é importante enfatizar que, mesmo com o auxílio do manual de instruções, assistência e acompanhamento constantes, essa adaptação não foi fácil para uma parte dos participantes. Era necessário que identificassem as funcionalidades do sistema e compreendessem como as mesmas poderiam auxiliá-los na realização de diferentes ações e atividades. Constatou-se que alguns alunos subutilizaram certas funcionalidades e, portanto, não tiveram uma experiência completa a cerca das possibilidades do sistema.

Pelo número de funcionalidades presentes no 'Projeto em Ação', o mesmo pode ser caracterizado como sendo um sistema capaz de mediar e amparar não somente a ABP, mas sim, dar origem a uma grande diversidade de estudos e projetos de diferentes naturezas. É facilmente customizado e, dessa forma, adaptável a diferentes empregabilidades. Conforme resultados obtidos na análise do experimento, o sistema obteve, entre outros, um bom desempenho no trabalho realizado a distância e nos requisitos que requerem autonomia. Neste sentido, acredita-se que seria

proveitosa a realização de um estudo futuro submetendo-o a modalidade de ensino à distância, no intuito de verificar sua eficácia em circunstância onde não houvesse encontros presenciais. Por outro lado, como as opiniões dos alunos foram favoráveis a aspectos tais como discussão e reflexão, gestão projetual, organização e apresentação, acredita-se que investigações específicas em cada um desses aspectos poderão traduzir-se em estudos complementares. Já o aspecto relativo à avaliação obteve dos alunos, o maior número de opiniões favoráveis no experimento. Por isso, consideram-se importantes futuras investigações sobre a necessidade e a relevância da documentação detalhada (relatórios) para processo projetual, o livre acesso dos colegas a essa documentação e a discussão aberta entre os alunos através dos comentários e do bate-papo *online*.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGNER, Luiz. **Ergodesign e arquitetura da informação: trabalhando com o usuário**. 2. ed. Rio de Janeiro: Quartet, 2009.

ANDRETTA, Ilana. *et al.* **Metacognição e Aprendizagem: como se relacionam?** Porto Alegre: EDIPUCRS - Revista Psico, v. 41, n. 1, pp. 7-13, jan./mar. 2010

ANSARI, A. *et al.* **Internet Recommendation Systems**. Journal of Marketing Research, v.37, n.3, p. 363-375, Aug., 2000

BADIA, Antoni e GARCÍA, Consuelo. **Incorporación de las TIC en la enseñanza y el aprendizaje basados en la elaboración colaborativa de proyectos**. RU&SC. Revista da Universidade e Sociedade do Conhecimento. V. 3 N. 002. Catalunya, Espanha: Universitat Oberta de Catalunya, 2006.

BARBOSA, Simone Diniz Junqueira; SILVA, Bruno Santana da. **Interação humano-computador**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

BAXTER, Mike. **Projeto de produto: guia prático para o design de novos produtos**. 2. ed. São Paulo: E. Blucher, 2000.

BEGAY, Travis *et al.* **Interdisciplinary Project-Based Learning**. USA: JLHE -The Journal of Learning in Higher Education. V. 2 Issue 2. Fall 2006.

BEZERRA, Byron L. D.; CARVALHO, Francisco de A. T.; MACÁRIO FILHO, Valmir. **Um Método de Filtragem Híbrida Baseado em Perfis Simbólicos Colaborativos**. VI Encontro Nacional de Inteligência Artificial. Anais do XXVII congresso da SBC: Rio de Janeiro, 2007.

BRITO, A. B. de. **Ampliação do vocabulário em Desenho Industrial: considerações para o projeto de produto**, RS. 2004. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2004.

BONSIEPE, Gui (Coord.). **Metodologia experimental: desenho industrial**. Brasília: CNPq, 1984.

BOSNIC, I., VERBERT, K., DUVAL, E. **Automatic keywords extraction - a basis for content recommendation**. Proceedings of the Fourth International Workshop on Search and Exchange of e-learning Materials 2010 (SE@M'10), Barcelona, Spain, 2010, p51-60.

BOSS, Suzy. KRAUSS, Jane. **Reinventing project-based learning: your field guide to real-world projects in the digital age**. EUA: International Society for Technology in Education (ISTE), 2007.

BRIDGES, L. **Assessment: Continuous learning**. Portland, ME: Stenhouse: 1996.

BROD JR, Marcos. **Engenharia de Produção Inclusiva: A Linguagem Gráfico-Verbal, Gráfico-Visual e Gesto-Visual para Atividades de Produção**. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.

BROD JR, Marcos; Dr; GOMES, Luiz Vidal N.; PhD; MEDEIROS, Ligia S. de; Dr; - **Educação do Design: ensino de Projeto de Produto à moda clássica**, 9º Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design, 2010

BROIN, Daire Ó; RAFTERY, Damien. **Using Google Docs to Support Project-Based Learning**. Irland: AISHE-J: The All Ireland Journal of Teaching and Learning in Higher Education. V. 3, N. 1, Spring 2011

BROWM, Tim - Design Thinking, Harvard Business Review: HBR ARTICLES, Jun 01, 2008 disponível em: <<http://hbr.org/search/design%252520thinking/>>, acessado em 12 março, 2012.

BÜRDEK, B. E. **História, Teoria e Prática do Design de Produtos**. Tradução Freddy Van Camp. São Paulo: Edgard Blücher, 2006.

CAZELLA, Sílvio César ; REATEGUI, Eliseo ; NUNES, Maria Augusta . **A Ciência da Opinião: Estado da Arte em Sistemas de Recomendação**. JAI: Jornada de Atualização em Informática da SBC. Rio de Janeiro, RJ: PUC Rio, 2010, v. , p. 161-216.

CRESWELL, John W. **Projeto de Pesquisa: métodos qualitativos, quantitativos e misto**. 3. Ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

CYBIS, Walter de Abreu; BETIOL, Adriana Holtz; FAUST, Richard. **Ergonomia e usabilidade: conhecimentos, métodos e aplicações**. 2. ed. São Paulo: Novatec, 2010.

DANTAS, Denise; CAMPOS, Ana Paula de **Autonomia projetual: um novo olhar sobre as estratégias de ensino de metodologia de projetos em design**, Revista Design em Foco, Vol. III, Núm. 2, julho-diciembre, 2006, pp. 129-141, Universidade do Estado da Bahia, Brasil.

DEMO, Pedro. **Educar Pela Pesquisa**. 9ª ed. São Paulo: Autores Associados, 2011.

DONNELLY, Roisin. Using Technology to Support Project and Problem-Based Learning. In Book: BARRET *et al.* (Org) **Handbook of Enquiry and Problem-based Learning: Irish Case Studies an International Perspectives**. Ireland: AISHE (All Ireland Society for Higher Education), 2005.

ELAM, Kimberly. **Geometria do design: estudos sobre proporção e composição**. São Paulo: Cosac & Naify, 2010.

FILATRO, Andrea. **Design instrucional contextualizado: educação e tecnologia**. 3. ed. São Paulo: Ed. SENAC São Paulo, 2010.

FILATRO, Andrea. **Design instrucional na prática**. São Paulo: Pearson, 2008.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo:

Paz e Terra, 1996.

GARRETT, Jesse James. **The Elements of User Experience**, New York, NY – USA: AIGA – American Institute of Graphic Arts, 2003.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 6 ed. 2. Reimpr. São Paulo: Atlas, 2009.

GODLBERG, D., NICHOLS, D., OKI, B. M., DOUGLAS, T. **Using collaborative filtering to weave an information Tapestry**. Communications of the ACM, New York, v.35, n.12, 1992, p. 61-70.

GOMES, Luiz Antônio Vidal de Negreiros. **Criatividade e design: um livro de desenho industrial para projeto de produto**. Porto Alegre: sCHDs, 2011.

GOMES, Luiz Antônio Vidal de Negreiros. **Criatividade: projeto < desenho > produto**. 3. ed. Santa Maria, RS: sCHDs, 2004.

GOMES, Luiz Antônio Vidal de Negreiros; BROD JR, Marcos. **Logogramas: desenho para projeto**. Porto Alegre: sCHDs, 2007.

GOMES, Luiz Vidal Negreiros; MEDEIROS, Ligia Maria Sampaio de. *Retículas, Grelhas e Malhas: Noções Fundamentais e Aplicações*. GRAPHICA 2005. Anais. Recife, PE.

GONZALEZ, G., De La Rosa , J.L., And Montaner , M. **Embedding Emotional Context Inrecommender Systems**. In The 20th International Florida Artificial Intelligence Research Society Conference-Flairs, Key West, Florida, 2007.

GOOD, Nathaniel; SCHAFER, Ben. **Combining Collaborative Filtering with Personal Agents for Better Recommendations**. AAAI '99/IAAI '99 Proceedings of the sixteenth national conference on Artificial intelligence and the eleventh Innovative applications of artificial intelligence conference innovative applications of artificial intelligence, p. 439-446. Califórnia, EUA, 1999.

GÖTZ, Veruschka. **Grids for the internet and other digital media**. Crans-près-Céligny: AVA, 2002.

HERLOCKER, J. L. **Understanding and Improving Automated Collaborative Filtering Systems**. Tese de Doutorado, University of Minnesota, Minnesota, Estados Unidos: 2000.

HERLOCKER, J. L. Konstan, J. A., terveen, L. G., Riedl, J. T. **Evaluating Collaborative Filtering Recommender Systems**. ACM Transactions on Information Systems, vol. 22, num. 1, 2004, p.5-53.

INTEL® EDUCAR. **Aprendizagem Baseada em Projetos**. CD-Room Série Elementos. São Paulo, Intel: 2010.

ISO 9241-210:2010. **Ergonomics of human-system interaction** -- Part 210: Human-centred design for interactive systems. Disponível em http://www.iso.org/iso/catalogue_detail.htm?csnumber=52075. Acessado em 30/09/2012.

KLEMMANN, Miriam; REATEGUI, Eliseo; 2, LORENZATTI, Alexandre - **O Emprego da Ferramenta de Mineração de Textos SOBEK como Apoio à Produção Textual**, XX Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, 2009

LARMER, John; MERGENDOLLER John R. **8 Essentials for Project-Based Learning**. USA: BIE EL – Education Leadership. September 2010 V. 68 N. 1. Disponível em www.ascd.org. Acessado em 12/09/2012.

LAUDON, Kenneth C., LAUDON, Jane P. **Sistemas de informação gerenciais: administrando a empresa digital**. Tradução Arlete Simille Marques; revisão técnica Erico Veras Marques, Belmiro João. São Paulo: Prentice Hall, 2004.

LÉVY, Pierre. *Cibercultura*. (Trad. Carlos Irineu da Costa). São Paulo: Editora 34, 2009.

LEE, Wee Sun. **Collaborative Learning for Recommender Systems**. ICML '01 Proceedings of the Eighteenth International Conference on Machine Learning. Califórnia, EUA, 2001.

LIMA, Alessandro; MEURER, Heli. **Projeto de personagens tridimensionais e virtuais: validação e adaptação de metodologias**. Porto Alegre: UniRitter, 2011.

LINDEN, Greg; SMITH, Brent; YORK, Jeremy. **Amazon.com recommendations: item-to-item collaborative filtering**. IEEE Internet Computing Magazine, p. 76-80. Nova Jérсия, EUA, Jan/Fev 2003.

LÖBACH, Bernard. **Design Industrial - Bases para a configuração dos produtos industriais**. São Paulo: Editora Blucher, 2007.

LUPTON, Ellen; PHILLIPS, Jennifer Cole. **Novos fundamentos do design**. São Paulo: Cosac & Naify, 2008.

KALBACH, James. **Design de navegação web: otimizando a experiência do usuário**. Porto Alegre: Bookman, 2009.

MACEDO, A., Reategui, E., Lorenzatti, A., Behar, P. **Using Text-Mining to Support the Evaluation of Texts Produced Collaboratively**. Education and Technology for a Better World: Selected papers of the 9th World Conference on Computers in Education, Bento Gonçalves, Brazil. Springer, 2009.

MARKHAM, Thom. **Project based learning design and coaching guide: expert tools for innovation and inquiry for K-12 educators**. Califórnia: HeartIQ Press, 2012.

MARKHAM, Thom; *et al.* In: BUCK INSTITUTE FOR EDUCATION;. **Aprendizagem Baseada em Projetos - guia para professores de ensino fundamental e médio - 2ª ed.**, Editora Artmed, 2008.

MARTIN, Bella; HANINGTON, Bruce. **Universal Methods of Design: 100 ways to research complex problems, develop innovative ideas and design effective solutions.** Berverly: Rockport Publishers, 2012.

MEMÓRIA, Felipe. **Design para a Internet: projetando a experiência perfeita.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

MERGENDOLLER, John R; *et al.* **Pervasive Management of Project Based Learning: Teachers as Guides and Facilitators.** USA: BIE - Buck Institute for Education. Project-Based learning for the 21century, 2006. Disponível em <http://www.bie.org>. Acessado em 10/09/2012.

MEURER, Heli; SZABLUK, Daniela. **PROJETO E: Metodologia Projetual para Desenho de Ambientes Dígitos-Virtuais.** In: VAN DER LINDEN, Júlio C. S.; MARTINS, Rosane F. F (Org). Pelos Caminhos do Design. Rio de Janeiro: Editora Rio Books, 2012.

MEURER, Heli; SZABLUK, Daniela. **Projeto E: aspectos metodológicos para o desenvolvimento de projetos dígitos-virtuais.** Ação Ergonômica – ERGODESIGN II. V.5, N. 2, 2010.

MEYER, Guilherme Correa - **Reflexões sobre a caracterização da pesquisa científica e da prática profissional no design,** Anais do 8º Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenv em Design, 2008.

MILENTIJEVIC, Ivan; *et al.* **Version Control in Project-Based Learning.** Computer and Education: December 2006. Disponível em www.sciencedirect.com. Acessado em 06/09/2012.

MORAZ, Eduardo. **Treinamento Prático em PHP 5.5.** São Paulo: Digerati Books, 2005.

MOURSUND, David. **El Aprendizaje por Proyectos Utilizando las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.** Eduteka, 2004.

MÜLLER-BROCKMANN, Josef. **Grid systems in graphic design**: a visual communication manual for graphic designers, typographers and three dimensional designers. 5th ed. Sulgen: Niggli, 2007.

NEVES, Letícia Fernandes Arruda; ALENCAR, Francisco de - **Aprendizado baseado em problemas, um novo conceito para a formação do designer no viés sustentabilidade**, 2009

NIELSEN, Jacob. **Projetando Websites**. Rio de Janeiro: Campus, 2000.

NOKES, Sebastian; KELLY, Sean. **O Guia Definitivo do Gerenciamento de Projetos**: Como alcançar resultados dentro do prazo e do orçamento. 2. Ed. Porto Alegre RS: Bookman, 2012.

NORMAN, A. Donald. **O Design do Dia-a-Dia**. Rio de Janeiro RJ: Rocco, 2006.

NUNES, M. A. S. N. - **Computação Afetiva personalizando interfaces, interações e recomendações de produtos, serviços e pessoas em Ambientes computacionais**. In: Nunes, M.A.S.N.; Oliveira, A.A.; Ordonez, E.D.M.. (Org.). DCOMP e PROCC: Pesquisas e Projetos, 2012.

OTANI, Adelcio M. S. N.; FRANZONI, Ana M. B.; MELO, Pedro A. – **Pensamento Sistêmico na Educação**: Imprescindibilidade na Era do Conhecimento. IV CONeGOV – Conferência Sul-Americana em Ciência e Tecnologia aplicada ao Governo Eletrônico. Palmas, Tocantis, 2007.

PREECE, Jennifer; ROGERS, Yvone; SHARP, Helen. **Design de interação**: além da interação homem-computador. Porto Alegre: Bookman, 2005

PAZZANI, Michael J.; BILLSUS, Daniel. **Content-based recommendation systems**. In: BRUSILOVSKY, Peter; KOBASA, Alfred; NEJDL, Wolfgang (Org). The adaptive web. Heidelberg Alemanha, Springer-Verlag: 2007.

REATEGUI, Eliseo Berni; CAZELLA, Sílvio César - **Sistemas de Recomendação**, XXV Congresso da Sociedade Brasileira da Computação, Rio Grande do Sul, 2005.

RIVERDALE & IDEO - **Design Thinking for Educators**. New York: Version One, April, 2011. Disponível em: <<http://www.designthinkingforeducators.com/>>, acessado em: 1 de março, 2012.

ROCHA, J. B.; BASSO, N. R. S.; BORGES, R. M. R. **Transdisciplinaridade: A Natureza Íntima da Educação Científica**. 2ª ed. EdIPUCRS, Porto Alegre, 2009.

SAMARA, Timothy. **Elementos do design: guia de estilo gráfico : entendendo as regras e como quebrá-las**. Porto Alegre: Bookman, 2010.

SAMARA, Timothy. **Grid: construção e desconstrução**. São Paulo: Cosac & Naify, 2007.

SAMPIERI, Roberto Hernandez; COLLADO, Carlos Fernandez; LUCIO, María del Pilar Baptista. **Metodologia de Pesquisa**. 5. ed. Porto Alegre, RS: Editora Penso, 2013.

SCHWALM, Jason; TYLEK, Karen S. **Systemwide Implementation of Project-based Learning**. Journal Afterschool Matters. Number 15, Spring 2012.

SENGE, Peter M. **A quinta disciplina: arte e prática da organização de aprendizagem**. 4. ed. São Paulo: Best Seller, 2004.

STRUNCK, Gilberto. **Como criar identidades visuais para marcas de sucesso**. 3. ed. Rio de Janeiro: Rio Books, 2007.

SZABLUK, Daniela. **As Competências da Equipe de Projeto no Processo de Desenvolvimento de Aplicações WEB**. 2011. Dissertação (Mestrado em Design) - Programa de Pós-Graduação em Design, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

UNGER, Russ; CHANDLER, Carolyn. **O guia para projetar UX: a experiência do usuário (UX) para projetista de conteúdo digital, aplicações e web sites**. Rio de Janeiro: Alta Books, 2009.

THOMAS, John W. **A review of research on project based learning**. califórnia, 2000. Disponível em: http://www.bie.org/research/study/review_of_project_based_learning_2000. Acessado em 20 de julho de 2011.

TONDREAU, Beth. **Criar grids: 100 fundamentos de layout**. São Paulo: E. Blucher, 2009.

VASCONSELOS, Luis Arthur Leite de. **Uma Investigação em Metodologias de Design**. Projeto de conclusão de curso, Centro de Artes e Comunicação, depto design - UFPE: Recife, 2009

VASSÃO, Caio Adorno - **Metadesign: Ferramentas, estratégias e ética para a complexidade** (Coleção Pensando Design). São Paulo: Edgar Blucher, 2010.

VYGOTSKY, Lev Semenovich. **Pensamento e Linguagem**. São Paulo, Martins Fontes, 3ª edição, 1991.

WANG, F.-H. **Content Recommendation Based on Education-Contextualized Browsing Events for Web-based Personalized Learning**. Educational Technology & Society, 11 (4), 2008, p. 94–112.

WHEELER, Alina. **Design de identidade da marca: um guia completo para a criação, construção e manutenção de marcas fortes**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.

XIAO, Bo; BENBASAT, Izak. **E-commerce product recommendation agents: use, characteristics, and impact**. MIS Quarterly. V.31, N.1. Minnesota, EUA, 2007.

YIN, R. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. Porto Alegre: Bookman, 2005.

ZABALA, A; ARNAU, L. **Como aprender e ensinar competências**. Porto Alegre: Artmed, 2010.

ZANINI, Romel. **O que é Pensamento Sistêmico?** disponível em: <url20.ca/-Xm> desde 2007. Acessado em 11 abr.

9. ANEXOS

ANEXO 1. Questionário Aplicado



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
CENTRO INTERDISCIPLINAR DE NOVAS TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO
PPGIE - PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO

SISTEMA DE GERENCIAMENTO E RECOMENDAÇÃO COMO RECURSO NA APRENDIZAGEM BASEADA EM PROJETO

TERMO DE CONSENTIMENTO

Este questionário faz parte da pesquisa de doutorado do aluno Heli Meurer do Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação (PPGIE/UFRGS). A tese tem por objetivo investigar como a utilização de um sistema de gestão de projetos acadêmicos desenvolvido para apoiar a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP), pode mediar e apoiar os alunos no processo de investigação, planejamento e desenvolvimento de produtos.

Sua participação na pesquisa se dará a partir da utilização do sistema, bem como por meio de respostas a questionários e eventuais entrevistas. No caso das entrevistas, estas serão gravadas em forma de áudio e vídeo para fins exclusivos de transcrição das falas, não havendo nenhum objetivo de veiculação das falas a partir destes. É importante salientar que sua participação não é obrigatória e sua decisão em não participar da pesquisa não lhe causará nenhum tipo de prejuízo. Contudo, sua colaboração será importante para contribuir com o desenvolvimento de novas estratégias para emprego das tecnologias digitais nos processos de aprendizagem baseada em projetos e metodologia projetual. As informações coletadas são confidenciais e não serão utilizadas de nenhuma forma para avaliar seu desempenho. Você será esclarecido(a) sobre a pesquisa em qualquer aspecto que desejar. Você é livre para recusar-se a participar, retirar seu consentimento ou interromper a participação a qualquer momento. Para confirmar sua participação como voluntário(a) na pesquisa, após preencher este questionário faça seu envio pressionando o botão rotulado "Concordo em participar da pesquisa, favor enviar minhas respostas".

As respostas para o questionário podem ser escritas em português. Pedimos que respondam com sinceridade e crítica todos os itens, tendo em vista a melhoria do sistema e a correção de possíveis problemas apresentados por ele. Toda informação que desejarem compartilhar é bem-vinda, lembrando mais uma vez que não serão avaliados por suas respostas.

Dados de Identificação

Instituição _____

Curso _____

Disciplina _____

Professor _____

Para Boss e Krauss (2007), projetar é um conjunto de atividades que visa o futuro, ou seja, o professor investe em preparação e planejamento e depois coloca o controle na mão dos alunos, tornando-os co-gestores para que possam assim investir esforços na sua experiência de aprendizagem.

Primeira afirmação. *O sistema contribuiu para que as atividades fossem realizadas com maior autonomia.*

Concordo totalmente

Concordo

Não concordo nem discordo

Discordo

Discordo totalmente

Projetos costumam ser de longo prazo e é fundamental estabelecer uma estratégia de ação através de etapas/fases e atividades a serem cumpridas para que o objetivo do projeto seja alcançado. Essas etapas funcionam em uma estrutura organizada e se influenciam mutuamente, o que contempla uma lógica de sistematização através de ações coordenadas. Para Markham *et al* (2008) esta lógica é definida **padrões de ação**. No design esses padrões podem ser definidos através das metodologias projetuais. Por outro lado, para Larmer e Mergendoller (2010), é muito importante que os alunos possam expor suas opiniões e fazer escolhas. Eles podem escolher o tema, podem escolher a forma como irão projetar, desenvolver e apresentar seus produtos. Podem escolher também os recursos e como vão estruturar seu tempo.

Segunda afirmação. *O sistema ofereceu a possibilidade de que você incluísse suas próprias atividades nas etapas projetuais e, portanto, você mesmo escolhesse as técnicas e métodos que usou no projeto.*

Concordo totalmente

Concordo

Não concordo nem discordo

Discordo

Discordo totalmente

Wang *et al* (2008) propuseram um modelo no qual o sistema de recomendação faz sugestões personalizadas de conteúdo a partir do histórico de navegação do estudante. Neste mesmo

intuito, na abordagem adotada pelo sistema, o foco das recomendações reside na identificação dos interesses dos alunos em um determinado instante, bem como na realização de uma busca na internet de materiais que correspondam a estes interesses. Ou seja, a recomendação acontece basicamente a partir da filtragem das informações que os alunos incluem no sistema enquanto realizam as atividades dos projetos.

Terceira afirmação. *O dispositivo de recomendação chegou a oferecer alternativas pontuais e condizentes com os anseios e interesses da sua equipe.*

<input type="checkbox"/> Concordo totalmente	<input type="checkbox"/> Concordo	<input type="checkbox"/> Não concordo nem discordo	<input type="checkbox"/> Discordo	<input type="checkbox"/> Discordo totalmente
--	-----------------------------------	--	-----------------------------------	--

Xiao e Benbast (2007) denominam os dispositivos de recomendação de ‘Sistemas de Suporte à Decisão’ (SSD) do usuário. Para os autores, alunos precisam tomar decisões para realizar suas atividades e às vezes podem se deparar com dois pontos conflitantes: **Maximizar a precisão** (qualidade) e **Minimizar o esforço** (objetividade e a rapidez na busca da informação).

Quarta afirmação. *O sistema foi capaz de influenciar no seu esforço para obter conteúdo mais preciso e relevante?*

<input type="checkbox"/> Concordo totalmente	<input type="checkbox"/> Concordo	<input type="checkbox"/> Não concordo nem discordo	<input type="checkbox"/> Discordo	<input type="checkbox"/> Discordo totalmente
--	-----------------------------------	--	-----------------------------------	--

Quinta afirmação. *O sistema permitiu que os projetos de todas as outras equipes fossem visualizados e comentados com relativa facilidade.*

<input type="checkbox"/> Concordo totalmente	<input type="checkbox"/> Concordo	<input type="checkbox"/> Não concordo nem discordo	<input type="checkbox"/> Discordo	<input type="checkbox"/> Discordo totalmente
--	-----------------------------------	--	-----------------------------------	--

Sexta afirmação. *A observação e apreciação do trabalho dos colegas influenciaram, de alguma forma, no andamento do projeto de sua equipe.*

<input type="checkbox"/> Concordo totalmente	<input type="checkbox"/> Concordo	<input type="checkbox"/> Não concordo nem discordo	<input type="checkbox"/> Discordo	<input type="checkbox"/> Discordo totalmente
--	-----------------------------------	--	-----------------------------------	--

No sistema, os relatórios de todas as equipes estão disponíveis para visualização e abertos para considerações através dos comentários. A ideia é promover a colaboração e a integração dos alunos, fazendo com que todos possam contribuir de alguma maneira uns com os outros, através de sugestões, dicas e referências. Além disso, de acordo com Larmer e Mergendoller

(2010), observar outros relatórios pode ser uma fonte inspiradora para novas alternativas e ideias. Oferece aos alunos a oportunidade de refletir sobre o que produziram e planejar intervenções e novos passos.

Sétima Afirmação. *O sistema facilitou a colaboração entre os alunos e as equipes.*

<input type="checkbox"/> Concordo totalmente	<input type="checkbox"/> Concordo	<input type="checkbox"/> Não concordo nem discordo	<input type="checkbox"/> Discordo	<input type="checkbox"/> Discordo totalmente
--	-----------------------------------	--	-----------------------------------	--

Oitava afirmação. *A metáfora estrutural e cronológica (visualização das etapas, atividades, prazos e períodos) proporcionou uma melhor gestão do projeto.*

<input type="checkbox"/> Concordo totalmente	<input type="checkbox"/> Concordo	<input type="checkbox"/> Não concordo nem discordo	<input type="checkbox"/> Discordo	<input type="checkbox"/> Discordo totalmente
--	-----------------------------------	--	-----------------------------------	--

Para Markham *et al* (2008) projetar é um processo de criação conjunta entre os membros da equipe e quanto maior for a autonomia dos alunos, mais fácil é interação e a colaboração. Portanto, segundo os autores, o trabalho em equipe permite a discussão aberta, a reflexão, a troca de idéias e a tomada de decisão conjunta. São características importantes para uma aprendizagem mais significativa.

Nona afirmação. *O sistema permitiu que a sua equipe fosse rapidamente organizada.*

<input type="checkbox"/> Concordo totalmente	<input type="checkbox"/> Concordo	<input type="checkbox"/> Não concordo nem discordo	<input type="checkbox"/> Discordo	<input type="checkbox"/> Discordo totalmente
--	-----------------------------------	--	-----------------------------------	--

Décima afirmação. *O sistema possibilitou que a sua equipe pudesse continuar seu trabalho fora da sala da aula, sem a necessidade de encontros presenciais.*

<input type="checkbox"/> Concordo totalmente	<input type="checkbox"/> Concordo	<input type="checkbox"/> Não concordo nem discordo	<input type="checkbox"/> Discordo	<input type="checkbox"/> Discordo totalmente
--	-----------------------------------	--	-----------------------------------	--

O planejamento é uma importante atividade que auxilia na definição de cronogramas e a gestão do tempo, na organização do trabalho, na escolha das fontes e referências, organização de relatórios, na realimentação interna da equipe e no feedback de outras pessoas, entre outro (BADIA e GARCÍA, 2006).

Décima primeira afirmação. *O sistema possibilitou um melhor controle e acompanhamento do processo projetual através do relatório e da estrutura de projeto.*

O sistema possibilitou um melhor controle e acompanhamento do processo projetual através do relatório e da estrutura de projeto.

<input type="checkbox"/> Concordo totalmente	<input type="checkbox"/> Concordo	<input type="checkbox"/> Não concordo nem discordo	<input type="checkbox"/> Discordo	<input type="checkbox"/> Discordo totalmente
--	-----------------------------------	--	-----------------------------------	--

Meurer e Szabluk (2012) destacam que a principal função do relatório de projeto está no fato de os próprios alunos poderem observar o seu processo evolutivo e criativo. Basicamente, é neste relatório a equipe descreve e apresenta todas as técnicas e ferramentas de contextualização, investigação, planejamento, geração de alternativas e soluções que foram utilizadas no desenvolvimento do projeto.

Décima segunda afirmação. *A geração automática do relatório permitiu observar, analisar, apresentar e avaliar o histórico do processo projetual da sua e de outras equipes.*

<input type="checkbox"/> Concordo totalmente	<input type="checkbox"/> Concordo	<input type="checkbox"/> Não concordo nem discordo	<input type="checkbox"/> Discordo	<input type="checkbox"/> Discordo totalmente
--	-----------------------------------	--	-----------------------------------	--

Para Larmer e Mergendoller (2010), o feedback e a revisão através do monitoramento do processo de desenvolvimento dos produtos é crucial. Todo material que tiver sido produzido (anotações de pesquisa, rascunhos, desenhos, esquemas, quadros, planos de ação e outros) pelas equipes pode ser instrumento de monitoramento e avaliação do progresso. A revisão durante um projeto pode trazer maior significado para a aprendizagem, pois enfatiza que a geração de conteúdos e resultados de alta qualidade é um importante propósito do empreendimento. Meurer e Szabluk (2012) defendem que as equipes desenvolvam um relatório de projeto para que processo projetual possa ser revisado e avaliado pelo professor, pelos colegas e pelos próprios membros da equipe.

Décima terceira afirmação. *É importante que professor realize a avaliação descritiva através de comentários e que os alunos possam responder ou questionar esses comentários.*

<input type="checkbox"/> Concordo totalmente	<input type="checkbox"/> Concordo	<input type="checkbox"/> Não concordo nem discordo	<input type="checkbox"/> Discordo	<input type="checkbox"/> Discordo totalmente
--	-----------------------------------	--	-----------------------------------	--

[Concordo em participar da pesquisa, favor enviar minhas respostas]

ANEXO 2. Roteiro para as entrevistas com os professores



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
CENTRO INTERDISCIPLINAR DE NOVAS TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO
PPGIE - PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO

SISTEMA DE GERENCIAMENTO E RECOMENDAÇÃO COMO RECURSO NA APRENDIZAGEM BASEADA EM PROJETO

TERMO DE CONSENTIMENTO

Esta entrevista faz parte da pesquisa de doutorado do aluno Heli Meurer do Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação (PPGIE/UFRRGS). A tese tem por objetivo investigar como a utilização de um sistema de gestão de projetos acadêmicos desenvolvido para apoiar a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP), pode mediar e apoiar os alunos no processo de investigação, planejamento e desenvolvimento de produtos.

Sua participação na pesquisa se dará a partir da utilização do sistema, bem como por meio de respostas a entrevista. No caso da entrevista, esta será gravada em forma de áudio e vídeo para fins exclusivos de transcrição das falas, não havendo nenhum objetivo de veiculação das falas a partir destes. É importante salientar que sua participação não é obrigatória e sua decisão em não participar da pesquisa não lhe causará nenhum tipo de prejuízo. Contudo, sua colaboração será importante para contribuir com o desenvolvimento de novas estratégias para emprego das tecnologias digitais nos processos de aprendizagem baseada em projetos e metodologia projetual. As informações coletadas são confidenciais e não serão utilizadas de nenhuma forma para avaliar seu desempenho. Você será esclarecido(a) sobre a pesquisa em qualquer aspecto que desejar. Você é livre para recusar-se a participar, retirar seu consentimento ou interromper a participação a qualquer momento.

Pedimos que respondam com sinceridade e crítica todas as perguntas, tendo em vista a melhoria do sistema e a correção de possíveis problemas apresentados por ele. Toda informação que desejarem compartilhar é bem-vinda, lembrando mais uma vez que não serão avaliados por suas respostas.

Concordo em participar da entrevista

Dados de Identificação

1. Nome do Professor
2. Instituição onde atua
3. Curso

Atuação profissional

4. Quanto tempo atua em disciplinas de projeto?
5. Qual a importância da metodologia projetual para sua atuação acadêmica?
6. Quais tecnologias, programas e aplicativos costuma utilizar com maior regularidade em suas atividades acadêmicas? Alguma ferramenta diretamente relacionada ao planejamento e investigação projetual?
7. Caso você utilize outras ferramentas de apoio ao planejamento e investigação de projetos com seus alunos, como você as compararia com o Projeto em Ação?
8. Você incentiva seus alunos a utilizar as tecnologias da informação e da comunicação (aplicativos gráficos, gerenciadores de projeto, repositórios de conteúdos, sistemas de busca, etc.) para amparar e mediar o desenvolvimento de projetos? Poderia citar alguns exemplos e referências?
9. Em termos gerais, como foi sua experiência utilizando o sistema Projeto em Ação?

Sua percepção do sistema em relação à gestão e planejamento de projetos de projetos

10. O sistema teve alguma contribuição no planejamento e a organização de sua estratégia pedagógica?
11. Em sua opinião, o sistema permitiu que os alunos desenvolvessem seus projetos com maior autonomia e proatividade?
12. De modo geral, o sistema contribuiu na orientação de seus alunos? Por que?
13. Alguns autores defendem que a aprendizagem baseada em projetos deve ser realizada através do assessoramento mínimo, ou seja, oferecer aos alunos grande liberdade para que eles mesmos construam seu caminho para o conhecimento. Por outro lado, o conceito que deu origem ao sistema Projeto em Ação defende maior controle, acompanhamento e assessoramento no decorrer do processo. Defende ainda que o processo em si deve ser bem estruturado e baseado em 'padrões de ação' justamente para que possa ser melhor acompanhado pelo professor e ter maiores chances de resultar em êxito. Na metodologia projetual esses padrões são mais conhecidos como fases, etapas ou passos. Com base nisso, sistema permitiu que você tivesse um bom controle e o acompanhamento dos projetos dos alunos?

14. A geração automática do relatório permitiu observar, analisar e avaliar o histórico do processo projetual dos seus alunos?
15. Você acredita que o sistema facilitou o trabalho em equipe dos seus alunos?
16. Uma das características do sistema é permitir que todos os alunos possam observar e comentar os projetos de todas as equipes. Em sua opinião, as equipes mais avançadas podem contribuir com as outras através das referências e a qualidade que seus projetos? Essa liberdade permite maior colaboração entre os alunos?
17. Você acredita que o sistema facilitou a discussão, contribuição e colaboração entre os alunos e as equipes através dos comentários feitos nos relatórios dos colegas?
18. O sistema oportunizou o assessoramento das equipes fora da sala de aula, à distância?
19. O sistema facilitou a avaliação dos projetos? De que maneira?
20. Quais funcionalidades do sistema você considera mais importantes (assunto projetual, organizador de equipes, estrutura cronológica, relatório comentado, avaliação comentada, etc.)? Por que?

Sobre o uso dispositivo de recomendação e as investigações

21. Sabendo que a pesquisa e a investigação são fundamentais para o processo criativo, como você vê a ideia do sistema oferecer um dispositivo capaz de recomendar conteúdos com base nos interesses da própria equipe?
22. Alguns autores denominam os dispositivos de recomendação como 'Sistemas de Suporte à Decisão' (SSD) do usuário. Ou seja, tornam mais objetivo e rápido o acesso a conteúdos relevantes e relacionados aos seus interesses e, por isso, permitem que alunos tomem decisões mais precisas. Depois da sua experiência com o uso do sistema, qual sua opinião sobre isso?
23. Considerando a hipertextualidade e as interconexões presentes na web, você concorda com a ideia de que conteúdos recomendados abrem trilhas a outros conteúdos que, por sua vez, podem revelar-se importantes ao projeto dos alunos?
24. O sistema oferece a possibilidade de o professor inserir palavras-chaves quando cria etapas e atividades para o assunto projetual. Estas palavras-chaves também são utilizadas como base para as recomendações. Desta forma, pode haver também uma influência do professor nos conteúdos que o sistema recomenda. Você considera isso importante?
25. Você acredita que seus alunos utilizaram efetivamente recomendações no desenvolvimento de seus projetos?