

UM AMBIENTE VIRTUAL PARA O DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS DE APRENDIZAGEM

Marlon Ferrari

Dissertação de Mestrado em Informática

Mestrado em Informática
Universidade Federal do Espírito Santo
Vitória – ES. 2014

Marlon Ferrari

UM AMBIENTE VIRTUAL PARA O DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS DE APRENDIZAGEM

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em Informática. Programa de Pós-Graduação em Informática.

Universidade Federal do Espírito Santo.

Orientador: Prof. Dr. Orivaldo de Lira Tavares.

Vitória - ES
2014

UM AMBIENTE VIRTUAL PARA O DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS DE APRENDIZAGEM

Marlon Ferrari

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Informática do Centro Tecnológico da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para obtenção do Grau de Mestre em Informática.

Aprovada em 04 de Dezembro de 2014.

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof. Dr. Orivaldo de Lira Tavares
Universidade Federal do Espírito Santo
Orientador

Prof. Dr. Crediné Silva de Menezes
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Prof^a. Dr^a. Tânia Barbosa Salles Gava
Universidade Federal do Espírito Santo

Dados Internacionais de Catalogação-na-publicação (CIP)
(Biblioteca Setorial Tecnológica,
Universidade Federal do Espírito Santo, ES, Brasil)

M349a Ferrari, Marlon, 1990-
Um ambiente virtual para o desenvolvimento de projetos de
aprendizagem / Marlon Ferrari. – 2014.
114 f. : il.

Orientador: Orivaldo de Lira Tavares.
Dissertação (Mestrado em Informática) – Universidade
Federal do Espírito Santo, Centro Tecnológico.

1. Aprendizagem. 2. Ambientes virtuais compartilhados. 3.
Ambientes educacionais. I. Tavares, Orivaldo de Lira. II.
Universidade Federal do Espírito Santo. Centro Tecnológico. III.
Título.

CDU: 004

A

Minha esposa, meus pais e professores.
Pessoas que colaboraram diretamente para
que esta conquista fosse possível.

Agradecimentos

Agradeço em especial minha esposa Sara pelo apoio e força nos momentos difíceis e turbulentos. Agradeço à minha mãe Eliegi pelo esforço de uma vida inteira para que eu chegasse onde cheguei. Sinto-me sortudo por ter tido sempre ao meu lado pessoas tão maravilhosas.

Agradeço ao professor Orivaldo que ensinou-me a pensar muito mais o lado humano dos sistemas de informação e com a sua filosofia de vida ensinou-me a ser uma pessoa mais reflexiva e tranquila. Sua energia é motivadora e apesar das pressões das tarefas jamais deixou de auxiliar.

Agradeço ao professor Crediné que desde os primeiros dias de mestrado ensinou-me humildade e a entender que o saber não é um elemento de superioridade moral ou intelectual, mas sim um elemento que nos permite contribuir com a sociedade.

Agradeço também aos professores João Paulo Almeida e Maria Claudia Boeres pela compreensão e paciência que possibilitaram o sucesso de minha caminhada.

Agradecimentos ao Roberto Morati Jr., grande colega de trajetória que ajudou-me em momentos que precisei com bons conselhos.

"A história da ciência mostra que teorias são perecíveis. A cada nova verdade que é revelada, passamos a ter um melhor entendimento da natureza e nossos conceitos e visões são modificados."

Nikola Tesla

Sumário

| | |
|--|-----------|
| 1 INTRODUÇÃO | 18 |
| 1.1. Objetivos | 21 |
| 1.2. Metodologia..... | 22 |
| 1.3. Estrutura da dissertação | 24 |
| 2 ARQUITETURA DE PROJETOS DE APRENDIZAGEM | 25 |
| 2.1. Definição | 25 |
| 2.2. Metodologia dos projetos de aprendizagem..... | 25 |
| 2.3. Necessidades tecnológicas para suporte aos projetos de aprendizagem..... | 28 |
| 2.4. Considerações finais do capítulo | 29 |
| 3 AMBIENTES DIGITAIS EXISTENTES PARA SUPORTE A PROJETOS DE APRENDIZAGEM | 30 |
| 3.1. Soluções existentes | 30 |
| 3.1.1. AMADIS – Ambiente de Aprendizado à Distância | 31 |
| 3.1.2. ADePA – Ambiente de Apoio ao Desenvolvimento de Projetos de Aprendizagem | 32 |
| 3.2. Dificuldades e limitações dos ambientes de apoio a projetos de aprendizagem..... | 32 |
| 3.3. Necessidade de um ambiente para projetos de aprendizagem | 33 |
| 4 ESPECIFICAÇÃO DE REQUISITOS E ANÁLISE DO AProAp | 35 |
| 4.1. Levantamento de requisitos | 35 |
| 4.1.1. Configuração do espaço de aprendizagem e ações preliminares..... | 35 |
| 4.1.2. Etapa preliminar: proposição de questões de investigação... | 36 |
| 4.1.3. Etapa preliminar: seleção das questões de investigação | 36 |
| 4.1.4. Etapa preliminar: formação de grupos do projeto de aprendizagem..... | 38 |
| 4.1.5. Etapa 2: levantamento do conhecimento prévio..... | 38 |
| 4.1.6. Etapa 3: construção de mapas conceituais | 39 |
| 4.1.7. Etapa 4: criação das unidades de investigação..... | 39 |
| 4.1.8. Etapa 5: criação do plano de ação do projeto | 40 |
| 4.1.9. Etapa 6: Exploração das unidades de investigação | 40 |
| 4.1.10. Etapa 7: criação da síntese final | 41 |

| | |
|--|-----------|
| 4.1.11. Etapa 8: disponibilização e apresentação dos conteúdos à comunidade..... | 41 |
| 4.1.12. Mecanismo de orientação do aprendiz | 41 |
| 4.1.13. Mecanismos de acompanhamento dos aprendizes | 41 |
| 4.2. Casos de Uso..... | 42 |
| 4.2.1. Casos de uso Principal..... | 43 |
| 4.2.2. Caso de uso ParticiparProjetosDeAprendizagem..... | 44 |
| 4.2.3. Caso de uso QuestõesDeInvestigação | 44 |
| 4.2.4. Caso de uso DúvidasTemporárias | 45 |
| 4.2.5. Caso de uso CertezasProvisórias | 46 |
| 4.2.6. VisualizarRoteiro | 46 |
| 4.2.7. GerenciarMensagens | 46 |
| 4.2.8. UnidadesDeInvestigação..... | 46 |
| 4.2.9. DiárioDeBordo | 47 |
| 4.2.10. GerenciarArquivos | 47 |
| 4.2.11. VisualizarAtividades | 47 |
| 4.2.12. VisualizarProgressosEstatísticas | 47 |
| 4.2.13. GerenciarAcompanhadoresDeUPIs | 49 |
| 4.2.14. AcessarConteúdosPúblicos | 49 |
| 4.2.15. VisitarProjetos | 49 |
| 4.2.16. ComentarConteúdosPúblicos..... | 49 |
| 4.3. Análise dos requisitos | 49 |
| 4.3.1. Ferramenta de identificação de questões de investigação | 49 |
| 4.3.2. Ferramenta de levantamento de certezas e dúvidas..... | 50 |
| 4.3.3. Ferramenta de unidades de investigação..... | 51 |
| 4.3.4. Ferramenta de mensagens..... | 52 |
| 4.3.5. Ferramenta de chat | 52 |
| 4.3.6. Ferramenta de tira-dúvidas..... | 53 |
| 4.3.7. Ferramenta de atividades no projeto | 53 |
| 4.3.8. Ferramenta de diário de bordo | 54 |
| 4.3.9. Ferramenta de arquivos | 55 |
| 4.3.10. Ferramenta de administração do ambiente..... | 55 |
| 5 PROJETO E IMPLEMENTAÇÃO DO AMBIENTE PARA PROJETOS DE APRENDIZAGEM | 57 |
| 5.1 Diagrama de dados..... | 57 |

| | |
|--|-----------|
| 5.2 Projeto da interface humano-computador | 60 |
| 5.3 Implementação..... | 61 |
| 5.3.1 Linguagem de programação PHP | 61 |
| 5.3.2 Javascript | 61 |
| 5.3.3 CSS | 62 |
| 5.3.4 HTML..... | 62 |
| 5.3.5 Apache Server..... | 63 |
| 5.3.6 MySQL..... | 63 |
| 5.3.7 Framework Elgg | 63 |
| 5.4 Apresentação do ambiente implementado | 65 |
| 5.4.1 Mapa de navegação | 66 |
| 5.4.2 Home do AProAp (área de login)..... | 66 |
| 5.4.3 Home do professor (tela inicial) | 67 |
| 5.4.4 Área de listagem de espaços de aprendizagem das turmas . | 68 |
| 5.4.5 Home do espaço de projetos de aprendizagem da turma | 68 |
| 5.4.6 Identificação de questões de investigação | 69 |
| 5.4.7 Levantamento de certezas provisórias e dúvidas temporárias | |
| 70 | |
| 5.4.8 Unidades de investigação..... | 71 |
| 5.4.9 Diários de bordo | 71 |
| 5.4.10 Atividades do projeto (acompanhamento do professor) | 72 |
| 6 RESULTADOS DA VALIDAÇÃO E TRABALHOS FUTUROS | 76 |
| 6.1 Validação do ambiente..... | 76 |
| 6.1.1 Versão inicial | 76 |
| 6.1.2 Versão 1.0 | 78 |
| 6.1.3 Versão 2.0 | 78 |
| 6.2 Perspectivas futuras de aprimoramento do ambiente | 78 |
| 6.2.1 Integração e navegação orientada ao roteiro | 79 |
| 6.2.2 Integração de ferramentas de comunicação..... | 79 |
| 6.3 Agentes sintéticos de apoio à aprendizagem | 80 |
| 6.3.1 Sistema de tutor inteligente de apoio à aprendizagem | 80 |
| 6.3.2 Agente automático de notificações..... | 81 |
| 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS | 82 |
| REFERÊNCIAS..... | 84 |
| Glossário..... | 86 |

| | |
|--|------------|
| APÊNDICE A – DIAGRAMAS DE CASOS DE USO COMPLEMENTARES... | 87 |
| GerenciarConteúdos | 87 |
| GerenciarAmbiente | 87 |
| GerenciarProjetosDeAprendizagem..... | 89 |
| APÊNDICE B – ABRANGÊNCIA DO APROAP EM RELAÇÃO AO ROTEIRO DE PROJETOS DE APRENDIZAGEM..... | 92 |
| APÊNDICE C – PASSO A PASSO DA REALIZAÇÃO DE PROJETOS DE APRENDIZAGEM COM O USO DO APROAP..... | 98 |
| Configuração do espaço de aprendizagem e ações iniciais..... | 98 |
| Etapa preliminar: Proposição de questões de investigação | 98 |
| Etapa preliminar: Seleção das questões de investigação | 100 |
| Formação de grupos do projeto de aprendizagem..... | 103 |
| Etapa 2: levantamento do conhecimento prévio | 104 |
| Etapa 4: formação das unidades de investigação..... | 105 |
| Etapa 6: Validação das unidades de investigação | 106 |
| Etapa 7: criação da síntese final | 107 |
| Etapa 8: disponibilização e apresentação dos conteúdos à comunidade..... | 108 |
| Mecanismos de acompanhamento do trabalho dos aprendizes | 108 |
| APÊNDICE D – QUESTIONÁRIO DE FEEDBACK DOS PARTICIPANTES DOS PROJETOS DE APRENDIZAGEM | 110 |
| ANEXO A – SÍNTESES FINAIS DOS GRUPOS DE PROJETOS DE APRENDIZAGEM | 114 |
| Grupo da questão de investigação “Que elementos um jogo digital precisa ter para ser considerado educativo?” | 114 |
| Grupo da questão de investigação “Que ferramentas podemos utilizar para substituir os chats (hangouts) na disciplina?” | 115 |

Lista de Figuras

| | |
|--|----|
| Figura 1: Metodologia de desenvolvimento em cascata..... | 23 |
| Figura 2: Etapas de desenvolvimento de um projeto de aprendizagem. Fonte: Elaborada pelo autor..... | 27 |
| Figura 3: Projeto de aprendizagem sendo desenvolvido no ambiente colaborativo PBWorks..... | 30 |
| Figura 4: Arquitetura do AMADIS. Fonte: Fagundes et al., 2005. | 31 |
| Figura 5: Arquitetura do ADEPA. Fonte: Monteiro, 2006..... | 32 |
| Figura 6: Etapas, atividades e interações ocorridas durante um projeto de aprendizagem. Fonte: Elaborada pelo autor. | 33 |
| Figura 7: Fluxograma de composição dos grupos de projetos de aprendizagem | 37 |
| Figura 8: Fluxograma de fechamento dos grupos de projetos de aprendizagem | 38 |
| Figura 9: Diagrama principal de casos de uso | 44 |
| Figura 10: Diagrama detalhado do caso de uso QuestõesDeInvestigação | 45 |
| Figura 11: Caso de uso unidades de investigação..... | 46 |
| Figura 12: Caso de uso VisualizarProgressosEstatísticas | 48 |
| Figura 13: Diagrama de classes da ferramenta de identificar questões de investigação | 50 |
| Figura 14: diagrama de classes da ferramenta de levantamento de certezas e dúvidas..... | 51 |
| Figura 15: Diagrama de classes da ferramenta de unidades de investigação . | 51 |
| Figura 16: Diagrama de classes da ferramenta de mensagens | 52 |
| Figura 17: Diagrama de classes da ferramenta de chat..... | 52 |
| Figura 18: Diagrama de classes da ferramenta de tira-dúvidas | 53 |
| Figura 19: Diagrama de classes da ferramenta de atividades no projeto..... | 54 |
| Figura 20: Diagrama de classes da ferramenta de diário de bordo..... | 54 |
| Figura 21: Diagrama de classes da ferramenta de arquivos | 55 |
| Figura 22: Diagrama de classes da ferramenta de administração do ambiente | 56 |
| Figura 23: Diagrama de dados do AProAp..... | 57 |
| Figura 24: Design do espaço de aprendizagem da turma..... | 60 |
| Figura 25: Design das páginas das ferramentas..... | 61 |
| Figura 26: Modelo de dados do framework Elgg..... | 64 |

| | |
|--|-----|
| Figura 27: Mapa de navegação do ambiente | 66 |
| Figura 28: Home do AProAp | 67 |
| Figura 29: Home do professor..... | 67 |
| Figura 30: Área de listagem dos espaços de projetos de aprendizagem das turmas | 68 |
| Figura 31: Home do espaço de aprendizagem da turma | 69 |
| Figura 32: Identificação de questões de investigação..... | 70 |
| Figura 33: levantamento de certezas provisórias e dúvidas temporárias..... | 70 |
| Figura 34: ferramenta de unidades de investigação..... | 71 |
| Figura 35: Diário de bordo em modo de edição | 72 |
| Figura 36: Aba de visualização de atividades por membro | 73 |
| Figura 37: Estatísticas gerais do projeto de aprendizagem..... | 73 |
| Figura 38: Tela de visualização dos conteúdos construídos por um determinado aprendiz | 74 |
| Figura 39: Inserção de acompanhadores de UPI | 74 |
| Figura 40: Acompanhadores de UPIs utilizados na página inicial do professor | 75 |
| Figura 41: Arquitetura multiagente para um sistema de tutor inteligente [Azevedo & Tavares, 1998] | 80 |
| Figura 42: Caso de uso GerenciarConteúdo | 87 |
| Figura 43: Caso de uso GerenciarAmbiente | 88 |
| Figura 44: Caso de uso GerenciarProjetosDeAprendizagem..... | 90 |
| Figura 45: Listagem das questões enviadas pelos aprendizes no AProAp..... | 98 |
| Figura 46: Listagem das questões de investigação e os votos computados.. | 101 |
| Figura 47: Listagem das questões de investigação definidas como completas | 103 |
| Figura 48: Listagem de grupos de projetos formados em torno das questões de investigação de interesse dos alunos | 104 |
| Figura 49: levantamento de conhecimento prévio realizado por um grupo de projeto de aprendizagem..... | 105 |
| Figura 50: Visualização da primeira versão da unidade de investigação criada por um grupo de projeto de aprendizagem | 106 |
| Figura 51: Evolução de uma unidade de investigação durante a etapa de exploração..... | 107 |
| Figura 52: visualização em lista das sínteses finais enviadas pelos grupos de projetos do ambiente..... | 107 |

| | |
|---|-----|
| Figura 53: síntese construída pelos alunos do grupo de projeto | 114 |
| Figura 54: síntese final construída pelo grupo de projeto da questão de investigação | 115 |

Lista de Tabelas

| | |
|---|-----|
| Tabela 1: Entidades e subtipos da implementação do AProAp..... | 58 |
| Tabela 2: Relação das etapas presentes nos projetos de aprendizagem e as ferramentas disponíveis na versão | 76 |
| Tabela 2: abrangência do AProAp em relação ao roteiro especificado de projetos de aprendizagem..... | 92 |
| Tabela 3: Questões enviadas pelos aprendizes durante a etapa de proposição de questões de investigação..... | 99 |
| Tabela 4: questões enviadas pelos aprendizes e quantidade de votos | 101 |
| Tabela 5: relação dos problemas encontrados e mecanismos adotados no ambiente | 108 |
| Tabela 6: questionário de feedback dos participantes dos projetos de aprendizagem | 110 |

Resumo

O presente trabalho visa apresentar uma solução tecnológica de suporte ao desenvolvimento de projetos de aprendizagem (PAs). Para este propósito, buscou-se especificar e modelar mecanismos e ferramentas capazes de abrangerem cada etapa do processo de desenvolvimento de PAs, de modo a favorecer a construção e socialização de conteúdos de forma colaborativa.

Abstract

This paper aims to present a technological solution to support the development of learning projects (LPs). For this purpose, we attempted to specify and model mechanisms and tools able to cover every step of the LPs development process, in order to promote the collaborative construction and socialization of content.

1 INTRODUÇÃO

Os ambientes virtuais colaborativos estão em crescente expansão em nosso cotidiano [Nicolaci-da-Costa et al., 2011] devido a vários motivos tais como: popularização da Internet atual, aumento no uso dos computadores pessoais e adoção massiva dos dispositivos móveis, das inovações em tecnologias de rede e de ferramentas de construção de ambientes. É crescente a adoção desses ambientes colaborativos na educação à distância [Sanches, 2006]. Em consequência a isso, a *web*, antes um recurso de repositório de informações e ferramentas de pesquisas, tornou-se um ambiente altamente social, habitado por cibernautas através de inúmeros interesses.

O surgimento e popularização das mídias sociais (blogs, wikis, podcasts e redes sociais) foi o marco de um novo direcionamento das tecnologias web, onde a questão central passou a ser a comunicação entre pessoas, trocas de experiências, compartilhamento e construção de conteúdos de maneira coletiva. As ferramentas deixaram de ser o foco das aplicações e passaram a ser coadjuvantes neste processo, comunicando-se com outras ferramentas para mediar o processo colaborativo. Essa nova estrutura da web é chamada de “Web social” ou “Web 2.0”. A mudança de paradigma exigiu que todos os esforços de projetar ambientes *web* agora não se limitassem apenas ao conhecimento de frameworks e linguagens de programação, mas sim, ao de considerar que o espaço digital passa a ser um ambiente habitado, um local de vivência dos cibernautas e, por isso, torna-se importante conhecer também as características e necessidades desse novo ser humano digital, suas formas de trabalho e organização social [Nicolaci-da-costa et al., 2011].

A ampla troca de experiências, conteúdos e compartilhamento de informações dentro dos ambientes digitais permitem que uma pessoa não apenas acesse informação, mas sim, possa construir conhecimento de maneira colaborativa com uma rede de indivíduos. A colaboração possibilitada pelas ferramentas dos ambientes web 2.0 fez com que houvesse o crescimento no uso de abordagens pedagógicas colaborativas com apoio de recursos digitais, e, por meio delas, foi possível perceber um impacto positivo na construção de conhecimento, que de acordo com Castro & Menezes (2011) “envolve níveis de

cognição mais elaborados do que os envolvidos na ação individual de aprendizagem”. Dessa forma, no contexto educacional, os pilares para uma aprendizagem colaborativa suportada por computadores (CSCL) foram estruturados de modo a permitir que os estudantes aprendam juntos. As atividades desenvolvidas por um indivíduo repercutem na aprendizagem dele e na aprendizagem do grupo de seus colaboradores.

Dentro do contexto de cooperação, é possível identificar características semelhantes entre abordagens colaborativas de aprendizagem, tais como propiciar um ambiente (digital ou físico) onde os aprendizes possam ajudar-se uns aos outros, responsabilidade individual, que permite cada aluno ter noção holística sobre o que está sendo realizado e, por fim, francas e igualitárias oportunidades de sucesso, reservando reconhecimento aos esforços dos aprendizes [Castro & Menezes, 2011].

O uso das tecnologias como suporte estruturante para a aprendizagem originou as arquiteturas pedagógicas [Carvalho et al., 2005], com o objetivo de modelar a tecnologia para a mediação da aprendizagem coletiva. Assim, a tecnologia passa a não limitar o trabalho dos professores e aprendizes e começa a oferecer mecanismos de autoria e compartilhamento de modo que preencham as necessidades de comunicação, coordenação e cooperação da abordagem pedagógica [Castro & Menezes, 2011].

As arquiteturas pedagógicas propõem o conceito de educação com autonomia e cooperação [Carvalho et al., 2005]. Com diversos componentes como abordagem pedagógica, software, internet, inteligência artificial, educação a distância e concepção de tempo e espaço, as arquiteturas pedagógicas se concentram em proporcionar aos aprendizes um espaço propício à construção do conhecimento e ao professor os meios de acompanhar, mediar e avaliar esse processo. Adicionalmente, as arquiteturas pedagógicas são planejadas para atender aos anseios, experiências e reflexões dos envolvidos. [Nevado et al., 2009] e seguem os preceitos sobre aprendizagem descobertos por Piaget.

Dentro deste contexto, a arquitetura pedagógica de projetos de aprendizagem aproxima os estudantes do mundo real, fazendo-os se envolverem em buscar respostas para questões de interesse deles, relacionadas como o contexto em

que vivem. Dessa forma, o saber da sala de aula desloca-se do ambiente escolar e os aprendizes buscam a aplicação dele no mundo que os cerca.

A construção do conhecimento no desenvolvimento de projetos de aprendizagem exige a investigação do saber atual (certezas provisórias e dúvidas temporárias) que conduz a relações mais profundas com novas certezas e dúvidas, que também são temporárias. Tal prática é norteadada por algo que motive os aprendizes, seja uma dúvida, aspecto da vivência pessoal ou problema [Fagundes et al., 1999].

No cenário educacional moderno, a arquitetura pedagógica de projetos de aprendizagem vem ganhando espaço pela percepção e repensar dos métodos educacionais tradicionais. O fracasso de algumas tentativas de se introduzir tecnologias no campo da educação mostra que a mera substituição de um recurso educacional por equivalentes digitais, sem uma arquitetura pedagógica que a justifique, é improdutiva. Portanto, as arquiteturas pedagógicas se oferecem como uma ponte entre o tradicional e o moderno, entre a educação e as novas tecnologias.

A relação entre os ambientes colaborativos virtuais e as arquiteturas pedagógicas é evidenciada por Carvalho, Nevado e Menezes (2005) ao apontarem o suporte tecnológico como um componente importante para a arquitetura pedagógica. Os conceitos de colaboração, interação e compartilhamento, com flexibilidade e autonomia, suporte às criações e informalidade, são características tanto dos ambientes colaborativos quanto das arquiteturas pedagógicas. Dessa forma, o desenvolvimento de ambientes colaborativos baseados na Web para apoiar arquiteturas pedagógicas mostra-se uma área de pesquisa de acelerada evolução. Tal evolução permitiu a construção de arquiteturas pedagógicas com ferramentas de apoio às interações, construção de conteúdos e demais facilidades da hipermídia. Entretanto, percebe-se que recursos de acompanhamento e suporte aos projetos de aprendizagem ainda são falhos na maioria desses ambientes. Dentre esses recursos que precisam ser melhorados, destacam-se as ferramentas para mediadores e aprendizes acompanharem suas tarefas, os processos em andamento e os pendentes, dentre outros.

Brito et al. Apud Sanches (2006), apontam que mecanismos como os de “auxílio personalizado, o suporte à cooperação e o suporte às atividades docentes estão entre os problemas que ainda necessitam de melhores soluções, tanto do ponto de vista pedagógico quanto tecnológico” e que isso é ainda mais perceptível em ambientes com grandes números de participantes. Além disso, as responsabilidades delegadas ao mediador durante a experiência à distância é substancialmente maior do que no ensino presencial. Brito et al. Apud Sanches (2006) atribuem tal obstáculo tanto ao modelo pedagógico adotado “quanto à necessidade de ferramentas para apoiar o professor nas suas atividades de acompanhamento dos alunos”. Outro problema oriundo da interação à distância, sob o ponto de vista dos aprendizes, é a necessidade de maior flexibilidade e adaptabilidade.

A construção de ambientes propícios ao suporte às arquiteturas pedagógicas envolve estudos na área de psicologia, pedagogia e tecnologia da informação. Mais recentemente, a adoção da inteligência artificial, por meio das mais variadas técnicas de adaptação ao contexto e personalização do ambiente para se adequar às características dos aprendizes, possibilitou um alto grau de interatividade entre o ambiente e os usuários e um melhor acompanhamento das sessões de aprendizagem em ambientes digitais, impactando significativamente na experiência e no apoio ao professor e aos alunos.

O projeto de um ambiente virtual de apoio às arquiteturas pedagógicas, portanto, pode melhorar significativamente a aprendizagem e a experiência de construção do conhecimento no mundo digital.

1.1. Objetivos

O presente trabalho apresenta a construção de um ambiente de suporte ao desenvolvimento de projetos de aprendizagem.

Busca-se contribuir, por meio do ambiente construído, para que o desenvolvimento de projetos de aprendizagem torne-se mais dinâmico, atrativo e interessante ao aprendiz.

O projeto deste ambiente inclui recursos para facilitar a mediação do processo de aprendizagem, por parte do professor, e ferramentas necessárias em cada uma das etapas do processo de desenvolvimento de PAs.

De modo sintético, os objetivos deste trabalho são:

1. Realizar o estudo de funcionalidades, características, vantagens e desvantagens dos ambientes atuais de suporte a projetos de aprendizagem, bem como suas carências e necessidades inerentes à arquitetura.
2. Especificar, projetar e implementar um ambiente de suporte ao desenvolvimento de projetos de aprendizagem, em cujo escopo existam ferramentas que possam ser configuradas e ativadas de forma simples, rápida e transparentemente em um projeto de aprendizagem. Entre as diretrizes deste projeto está a construção de um ambiente dinâmico e adaptável, com uma interface, de administração e controle do ambiente, de fácil uso e manutenção, por parte dos administradores.
3. Avaliar a adequação do ambiente proposto durante o desenvolvimento de projetos de aprendizagem, de modo a validar a plataforma e definir o nível de maturidade e utilidade dela no suporte ao desenvolvimento de PAs.

1.2. Metodologia

A concepção e o desenvolvimento do ambiente para a realização de projetos de aprendizagem usou a metodologia de desenvolvimento em cascata. Tal metodologia apresenta etapas definidas e consecutivas, conforme apresenta a Figura 1.

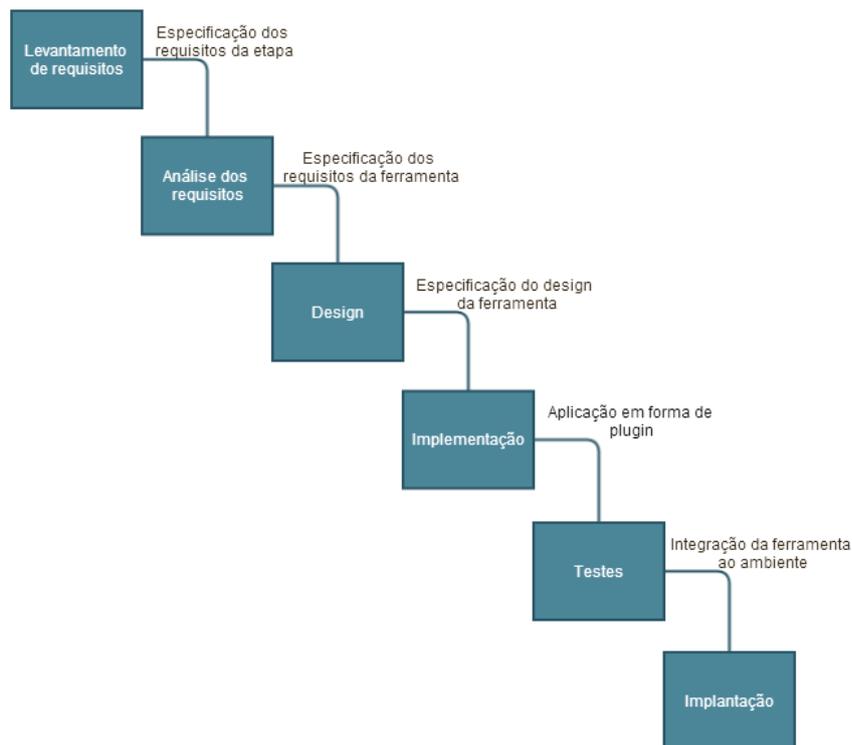


Figura 1: Metodologia de desenvolvimento em cascata

Inicialmente, foram levantados trabalhos correlatos a este projeto, por meio da identificação de ambientes existentes para suporte a projetos de aprendizagem, com a identificação das suas características, dos aspectos positivos e negativos, de sua relevância e impactos no suporte aos projetos de aprendizagem.

Em um segundo momento foi realizado um levantamento de requisitos para um ambiente de apoio a projetos de aprendizagem, com a identificação inicial dos diversos problemas enfrentados pelos aprendizes, durante o uso dos ambientes atuais, sendo analisadas as ferramentas que integram esses ambientes. Por fim, esses problemas foram relacionados com a necessidade de construção de um ambiente flexível e adaptável às características do aprendiz, do professor e da arquitetura pedagógica em questão. A construção e a validação do primeiro protótipo remeteram à identificação de novos requisitos para tratamento dessas dificuldades e carências apresentadas. O protótipo construído possui ferramentas projetadas para cada uma das etapas que compõem o processo de desenvolvimento dos projetos de aprendizagem.

1.3. Estrutura da dissertação

Esta dissertação é formada de 7 capítulos, distribuídos da seguinte forma:

- Capítulo 2 – sobre Projetos de Aprendizagem, com delimitação, conceituação e aspectos teóricos da arquitetura pedagógica dos projetos de aprendizagem;
- Capítulo 3 – apresenta os ambientes de suporte a projetos de aprendizagem; o levantamento dos trabalhos correlatos com apresentação de suas características conceituais e suas ferramentas; apresenta uma discussão sobre as limitações dos ambientes e a necessidade de um ambiente de suporte a projetos de aprendizagem;
- Capítulo 4 – apresenta a especificação de requisitos e a análise de um ambiente propício ao suporte a projetos de aprendizagem;
- Capítulo 5 – apresenta o projeto e a implementação do ambiente, com apresentação dos aspectos tecnológicos como apresentação das ferramentas e tecnologias usadas na construção do ambiente e de suas ferramentas e apresentação da documentação do ambiente a ser implementado;
- Capítulo 6 – apresenta e discute os testes e resultados obtidos, com a aplicação do ambiente protótipo no apoio a projetos de aprendizagem e discute os aperfeiçoamentos, ampliação e novas perspectivas ao ambiente;
- Capítulo 7 – apresenta as considerações finais;

2 ARQUITETURA DE PROJETOS DE APRENDIZAGEM

O presente capítulo aborda a arquitetura pedagógica “projetos de aprendizagem”, sua definição na literatura e metodologia. Ao final, é discutida a necessidade de suporte digital à arquitetura de projetos de aprendizagem.

2.1. Definição

Os projetos de aprendizagem consistem em uma arquitetura pedagógica que considera os aprendizes como os protagonistas de seu próprio processo de descobertas [Model, 2010]. Sua base fundamental é a visão baseada na teoria piagetiana construtivista, onde o compreender é transformar [Fagundes, 1999].

A arquitetura de projetos de aprendizagem oferece a possibilidade de uso dos recursos tecnológicos, bem como incentivo ao espírito crítico dos alunos, o aprender a aprender, durante a construção do conhecimento. Para isso, os projetos de aprendizagem partem de um tema ou problema levantado livremente no início do projeto de aprendizagem. Seu objetivo é prover um foco ao projeto e que seja relevante e motivador para que os alunos busquem soluções e respostas. A este tema ou problema levantado, Fagundes (1999) define o nome como “questão de investigação”. Durante todas as etapas do desenvolvimento de um PA, há a criação de conteúdos por parte dos aprendizes que permite a construção de uma rede de conhecimentos relacionada à questão de investigação [Fagundes et al., 2006].

O alvo da realização de projetos de aprendizagem é o de possibilitar que conceitos e sistemas conceituais dos aprendizes sejam ativados na formulação de questões de investigação sobre o contexto de seu ambiente de vida, aproximando o ambiente escolar do ambiente de vivência e experiência dos alunos [Fagundes et al. 2006]. Dessa forma, os projetos de aprendizagem trabalham em torno do conhecimento prévio sobre o tema, possibilitando um aprofundamento do conhecimento [Tavares et al., 2001].

2.2. Metodologia dos projetos de aprendizagem

Os projetos de aprendizagem são desenvolvidos conforme etapas sistemáticas previamente definidas pela arquitetura definida por Fagundes (1999). Cada etapa compõe-se de registros e de criações dos alunos e cada etapa seguinte utiliza-se dos conteúdos construídos na etapa anterior [Fagundes et al., 2006].

Nas etapas preliminares (etapas que antecedem o desenvolvimento de projetos de aprendizagem) os aprendizes propõem questões de investigação para comporem projetos de aprendizagem. Em um segundo momento, os alunos identificam e selecionam questões de investigação que acharam mais interessantes. Como última etapa preliminar, os alunos ao escolherem suas questões de investigação, vão formando grupos catalisados pelo interesse comum a respeito das mesmas questões de investigação, dando origem aos grupos de projetos de aprendizagem.

Os projetos de aprendizagem são iniciados após a definição de uma questão de investigação para cada grupo. Sobre esta questão é realizado um levantamento das certezas provisórias (“o que sei”) e das dúvidas temporárias¹ (“o que preciso saber”), visando construir uma base de conhecimento prévio acerca do tema. Este levantamento é também chamado de inventário do conhecimento prévio e norteia todas as ações na arquitetura de projetos de aprendizagem. Como microetapa, os alunos constroem um mapa conceitual visando representar o conhecimento prévio levantado [Fagundes et al., 2006].

Na próxima etapa, os alunos se articulam para filtrar as certezas e dúvidas que são relevantes ao projeto de aprendizagem. Essas certezas e dúvidas com maior potencial para contribuir com a questão de investigação inicial, formam as unidades de investigação. As unidades de investigação são usadas no desenvolvimento da pesquisa, com a busca de validar as certezas provisórias e responder às dúvidas temporárias das unidades de investigação. A cada momento, essas unidades de investigação podem ser acrescidas de novas dúvidas e novas certezas e assim o inventário vai sendo modificado [Fagundes et al., 2006].

Na etapa seguinte os alunos montam o plano de ação do projeto, composto da programação das atividades de validação das certezas e resposta às dúvidas contidas nas unidades de investigação. O quadro inclui o alvo do trabalho (“o que”), sua metodologia (“como”), o prazo para o mesmo (“quando”) e as responsabilidades (“quem vai fazer”).

¹ Certezas provisórias e dúvidas temporárias são termos alçunhados pela própria autora dos trabalhos acerca dos projetos de aprendizagem, Léa Fagundes.

À medida que as unidades de investigação vão sendo populadas com conteúdos que validam as certezas e respondem as dúvidas, os alunos elaboram relatórios apresentando as fontes, os procedimentos e as discussões que levaram àqueles resultados, bem como a produção de mapas conceituais que permitam a visualização dos conhecimentos articulados no projeto de aprendizagem [Fagundes et al., 2006]. Assim que todas as unidades de investigação (consequentemente todas as certezas e dúvidas) são validadas e respondidas, os alunos iniciam a construção da síntese final, cujo objetivo é o de solucionar e responder à questão de investigação do grupo.

Na próxima etapa ocorre a apresentação e disponibilização pública dos resultados. O objetivo é que o grupo receba o feedback da comunidade que poderá fazer a equipe repensar algum ponto do projeto, levantar novas possibilidades e obter o retorno esperado do trabalho desenvolvido. A etapa é de suma importância, pois alunos envolvidos em outras questões de investigação tem acesso aos resultados de outros projetos de aprendizagem e propõem comentários e críticas que podem fornecer possíveis pontos de ampliação do projeto ou ligação com os demais projetos de aprendizagem, ou sejam, podem motivar novas oportunidades de aprendizagem [Fagundes et al., 2006].

A figura 2 representa as etapas que constituem o processo de desenvolvimento de um projeto de aprendizagem conforme definido nos trabalhos de Fagundes et al. (1999;2006).

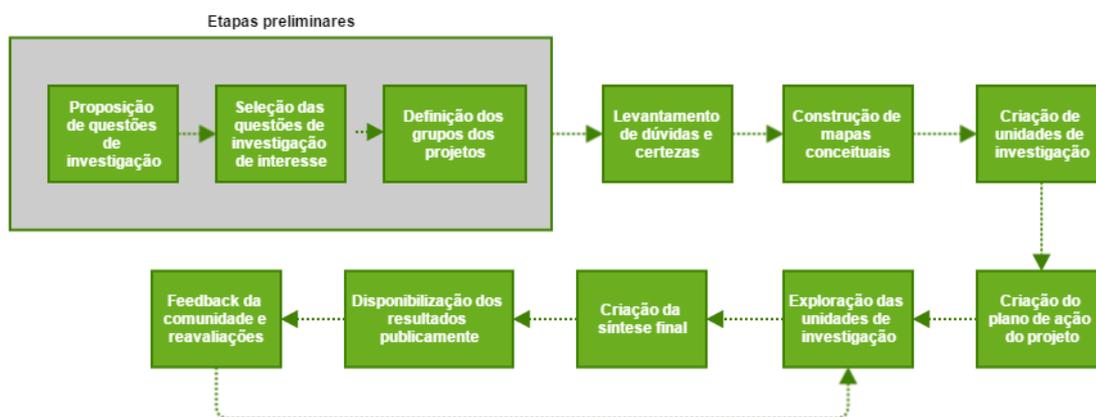


Figura 2: Etapas de desenvolvimento de um projeto de aprendizagem. Fonte: Elaborada pelo autor.

Durante todas as etapas, o professor exerce a função de orientar os alunos no projeto, articular, incentivar, motivar, solicitar esclarecimentos, questionar o que está sendo feito, bem como avaliar os progressos visualizando os diários de bordos (registros periódicos e individuais dos alunos sobre o andamento do projeto, com desafios e avanços em um determinado momento) e as atividades desenvolvidas, intercedendo sempre que julgar necessário [Monteiro, 2006]. Portanto, dado o caráter autônomo e flexível da arquitetura, é muito comum o professor ocupar o papel de desafiador dos envolvidos na aprendizagem e, ao mesmo tempo, tornar-se também um aprendiz [Model, 2010].

2.3. Necessidades tecnológicas para suporte aos projetos de aprendizagem

Como mencionado anteriormente, a arquitetura de projetos de aprendizagem parte do princípio de que os recursos tecnológicos serão utilizados ao longo do projeto [Fagundes et al., 2006]. A escolha dos recursos tecnológicos para a realização de um projeto de aprendizagem é feita pelo professor, que define as ferramentas necessárias baseado no contexto de uso [Model, 2010]. Dentro do contexto da educação à distância, as ferramentas digitais baseadas na web são de extrema importância e primordiais para que os projetos de aprendizagem sejam conduzidos. Elas permitem o suporte às etapas dos projetos de modo a viabilizar as interações, criações e compartilhamentos dos conteúdos e, por esse motivo, são classificadas conforme a sua finalidade:

- **Comunicação:** permitem que haja interação entre os envolvidos, troca de informações interpessoais. As principais ferramentas nesta classificação são chats, fóruns, serviços de mensagens como email e mensagens internas, tickets, etc.
- **Acompanhamento:** possibilitam a visualização das etapas do projeto de maneira organizada, permitindo que facilmente se obtenha informações acerca do estado de uma etapa ou de um conteúdo. O professor deve ser um beneficiário deste tipo de ferramenta, pois precisa coordenar com eficiência para desempenhar seus múltiplos papéis. Os mecanismos de acompanhamento em geral são integrados dentro das próprias ferramentas, como opção visível.

- Autoria de conteúdos: permitem que haja a criação de conteúdos de acordo com o necessário, facilitando sua construção e visualização. Exemplos deste tipo de ferramentas são editores de textos, páginas wiki, blog, etc.

A característica multidisciplinar, flexível e autônoma da arquitetura dos projetos de aprendizagem faz com que sejam adotadas ferramentas variadas para em atendimento às características de cada etapa. Além disso, cada etapa é composta de micro etapas que demandam operações específicas sobre os conteúdos (exemplo, organizar as dúvidas temporárias e certezas provisórias), trabalho que na grande maioria dos projetos acaba sendo feito manualmente.

2.4. Considerações finais do capítulo

A necessidade de suporte digital à realização de projetos de aprendizagem é explicitada quando se estuda a proposta da arquitetura. Buscando satisfazer tal necessidade, surgiram alguns ambientes que se propunham a suportar a tarefa de desenvolver projetos de aprendizagem, que serão discutidos no próximo capítulo.

3 AMBIENTES DIGITAIS EXISTENTES PARA SUPORTE A PROJETOS DE APRENDIZAGEM

O presente capítulo aborda os ambientes atuais de apoio aos projetos de aprendizagem, fornecendo uma breve característica dos mesmos e sua arquitetura. Posteriormente são tratadas as limitações desses ambientes, salientando as dificuldades encontradas pelos docentes e pelos discentes no que diz respeito ao desenvolvimento de projetos de aprendizagem.

3.1. Soluções existentes

Diante da necessidade de suporte tecnológico digital são usados ambientes virtuais de aprendizagem e também de ambientes colaborativos para desenvolvimento de projetos de aprendizagem. Tal prática se justifica em parte pela presença já consolidada desses ambientes na vivência escolar e familiaridade com o uso das ferramentas que neles se encontram (Figura 3).

Como proposta de solução a este *gap* tecnológico, alguns ambientes virtuais de aprendizagem foram remodelados e repensados conceitualmente para atenderem a essa demanda, com a incorporação de novas ferramentas voltadas às necessidades específicas dos projetos de aprendizagem [Fagundes et al., 2005].

3. Geração de questões de investigação

| Aluno | Questão de investigação 1 | Questão de investigação 2 | Questão de investigação 3 |
|---------------------------------|--|--|--|
| Diener Maick Piske | Qual a velocidade média da Internet dos brasileiros? | Qual porcentagem de brasileiros possuem acesso à banda larga? | Quantas horas por dia o brasileiro passa conectado a Internet? |
| Douglas Alves do Espírito Santo | Qual a melhor marca de vinho do Brasil? | De que uva é feito? | Como é o processo de fabricação? |
| Enza Rafaela De Nadai Victal | O uso desenfreado da internet, de fato influencia nas relações entre as pessoas? | Até que ponto o uso contínuo da Internet pode afetar o desenvolvimento cognitivo de uma criança/adolescente? | Como se dá esse processo? |
| Guilherme Nicchio Pinotte | Qual é o melhor tipo de banco de dados para se utilizar em um sistema web? | Quais são os benefícios e malefícios de se usar um banco de dados nos nuvens? | Porque banco de dados relacionais não são indicados para grandes fluxos de dados? |
| Guilherme Rocha Marques | Qual o melhor queijo produzido no País? | Qual estado produz o melhor queijo do país (Minas??) ? | Como é feito o melhor pão de queijo? |
| Luiz Fernando Reinoso | Quais os maiores benefícios das redes sociais para estudantes | Quais os maiores recursos para comunidades virtuais | Como os jogos contribuem para comunicação utilizando o entendimento dos MMORPG |
| Pedro Matos da Silva | Quantas correntes pedagógicas existem? | Quem são seus principais idealizadores? | Quais as idéias centrais de cada? |
| Rafael Garcia Birro | Quais são as etapas/processos/procedimentos de desenvolvimento de um jogo de computador? | Quais são as etapas/processos/procedimentos para se abrir uma empresa no Brasil? | Como é distribuída entre os municípios, estados e união, a arrecadação de impostos no Brasil? |
| Renan Freitas Almeida | Qual o melhor modelo econômico para o Brasil? | Qual a melhor método de ensinar programação para adolescentes? | Qual melhor modelo de segurança computacional para o Estado Brasileiro? |
| Sâmela Sorata Sartin | Qual a relação entre metodologias ativas e projetos de aprendizagem? | Quais as escolas do ensino médio promovem a aprendizagem de programação em seus currículos? | Quais sistemas colaborativos existentes utilizam o método de aprendizagem baseado em projetos (projetos de aprendizagem)? |
| Thiago de Oliveira Tuler | Como funciona a Internet via rede elétrica? | Quais equipamentos são utilizados em seu funcionamento? | Qual o valor a ser pago por um contribuinte no Brasil? |
| Wander | Quais são as vantagens de usar metodologias Ágeis em projetos de TI? | Como definir qual a melhor metodologia a ser usada? | Qual tipo de projeto se aplica? |
| Wesley Pereira da Silva | Como tornar as compras públicas mais eficientes e econômicas? | Como implementar critérios de sustentabilidade na contratação de equipamentos de informática? | Qual modalidade de contratação pública melhor se adequa para assegurar que critérios de sustentabilidade sejam observados? |

[PASSOS PARA A FORMAÇÃO DOS GRUPOS \(clique aqui\)](#)

Figura 3: Projeto de aprendizagem sendo desenvolvido no ambiente colaborativo PBWorks²

² Disponível em <<http://spiae20141.pbworks.com/w/page/80263334/Projeto%20de%20Aprendizagem>>. Acesso em Set. 2014.

3.1.1. AMADIS – Ambiente de Aprendizado à Distância

O AMADIS é um ambiente de apoio a quatro atividades pedagógicas: oficinas tecnológicas, seminários temáticos, formação de grupos de interesse e projetos de aprendizagem. Como objetivo da proposta, busca-se sanar as limitações, encontradas em ambientes virtuais de aprendizagem convencionais, no suporte ao desenvolvimento de projetos de aprendizagem, que causam sobrecargas ao professor e dificuldades aos alunos [Fagundes et al., 2005].

Com relação aos projetos de aprendizagem, o ambiente permite a catalogação de novos projetos, o gerenciamento dos documentos de um projeto e, ao mesmo tempo, dá suporte à navegação nesses projetos. O ambiente contempla as ferramentas genéricas presentes no ambiente que permitem registrar (guardar memória sobre) o andamento do projeto, publicar novos conteúdos, acrescentar novas informações coletadas, permitir debates entre equipe do projeto, docentes e visitantes. Esse ambiente também possui ferramentas voltadas à prática dos projetos de aprendizagem, tais como suporte à organização da informação, suporte ao desenvolvimento de projetos cooperativos e desenvolvimento de mapas conceituais.

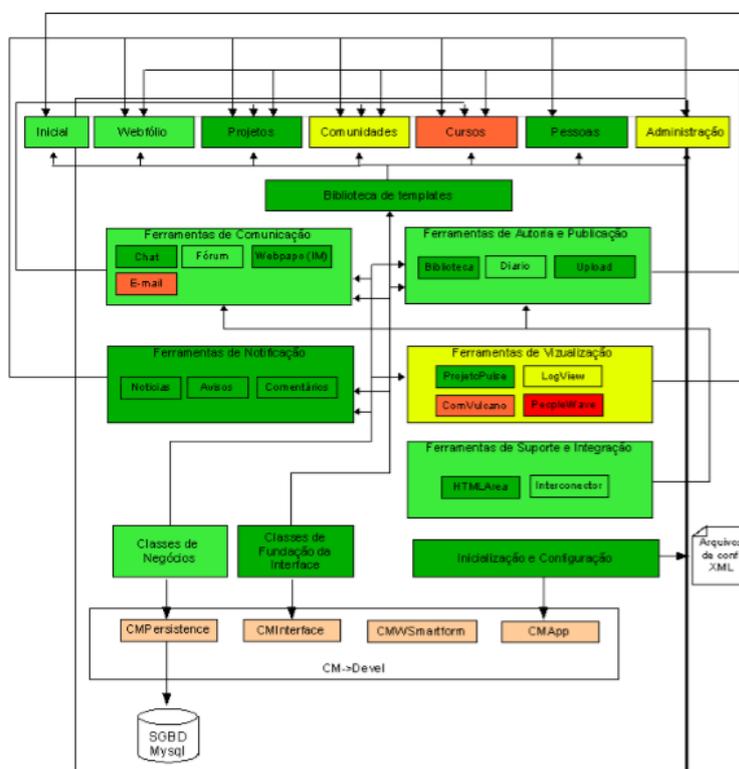


Figura 4: Arquitetura do AMADIS. Fonte: Fagundes et al., 2005.

3.1.2. ADePA – Ambiente de Apoio ao Desenvolvimento de Projetos de Aprendizagem

O ADePA baseia-se na proposta do AMADIS e visa oferecer um ambiente de desenvolvimento de projetos de aprendizagem com a integração dos vários atores envolvidos (professores, alunos, pais e visitantes) [Monteiro, 2006]. O ambiente possui 3 módulos para a comunicação e interação no ambiente: controle de usuários, controle de projetos, acompanhamento e avaliação dos projetos. Para inserção de conteúdos, o ambiente possui a classe “Artigos”, que permite a classificação desses conteúdos como: certeza, dúvida, diário de bordo etc.

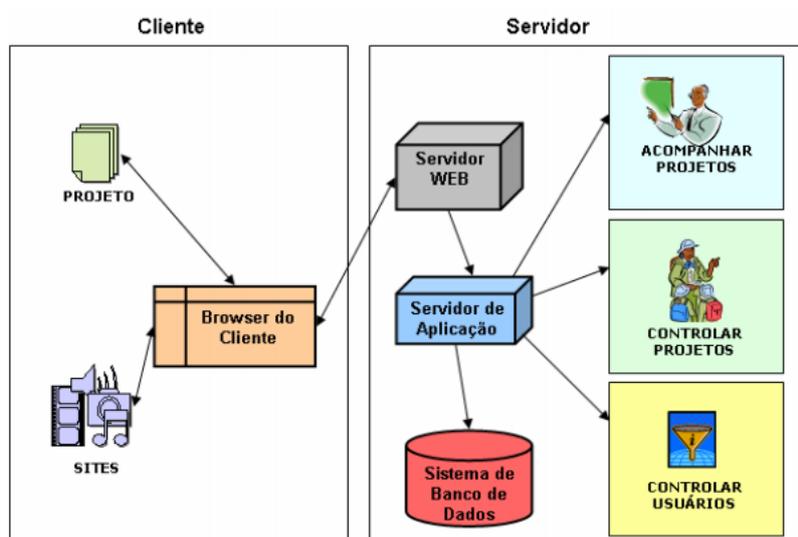


Figura 5: Arquitetura do ADEPA. Fonte: Monteiro, 2006.

A proposta busca dirimir as necessidades e carências de ambientes genéricos utilizados como apoiadores do processo de desenvolvimento de projetos de aprendizagem a citar os blogs, sistemas gerenciadores de conteúdos, páginas ou sites Wikis, dentre outros.

3.2. Dificuldades e limitações dos ambientes de apoio a projetos de aprendizagem

Apesar de favorecerem o processo de desenvolvimento do projeto de aprendizagem de maneira superior em relação às ferramentas genéricas encontradas, os ambientes atuais de suporte a projetos de aprendizagem ainda possuem dificuldades em oferecer apoio às etapas e micro atividades que envolvem um projeto de aprendizagem (levantamento das questões de

investigação, seleção das questões mais interessantes para a turma, formação dos grupos de aprendizes associados à respectiva questão de investigação, registro de certezas provisórias e dúvidas temporárias, criação de unidades de investigação, elaboração e publicação de mapas conceituais, elaboração em grupo e publicação de sínteses, etc.), conforme a figura 6. Tal carência não favorece a produção de conteúdo contextualizada por não considerar o momento (etapa) em que o conteúdo foi produzido e não registrar as interações entre os aprendizes. Desse modo, não é possível acompanhar a evolução dos conteúdos e, conseqüentemente, a evolução da construção do conhecimento dos aprendizes, nem oferecer mecanismos de apoio ao acompanhamento e avaliação do professor. Tais impossibilidades refletem negativamente na articulação e participação dos aprendizes no projeto, afetando negativamente no desenvolvimento dos projetos de aprendizagem e na aprendizagem.

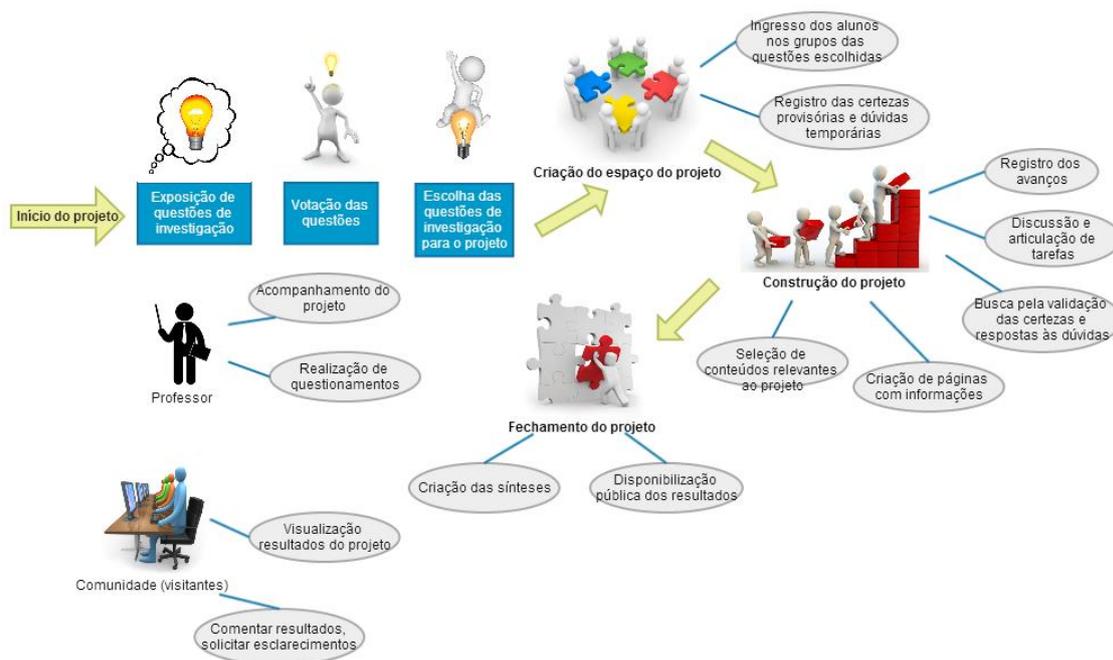


Figura 6: Etapas, atividades e interações ocorridas durante um projeto de aprendizagem. Fonte: Elaborada pelo autor.

3.3. Necessidade de um ambiente para projetos de aprendizagem

Verifica-se por meio de validações e experimentos do desenvolvimento de projetos de aprendizagem que eles ainda constituem-se um desafio para a

tecnologia. As características peculiares da arquitetura precisam ser melhor atendidas para que o professor e os alunos sejam beneficiados por um ambiente que facilite o desenvolvimento do projeto, a aprendizagem e o acompanhamento do percurso da aprendizagem individual e do grupo.

Diante das necessidades e carências especificadas, surge no contexto de suporte às etapas e microetapas previamente explicitadas a proposta do AProAp – Ambiente para Projetos de Aprendizagem, visando garantir ao professor os seus múltiplos papéis tal qual a arquitetura³ propõe, enquanto assegura aos alunos uma rede de criação e compartilhamento de conteúdos e em sentido mais amplo, da construção do conhecimento em torno de um tema. Um ambiente aberto, interativo e dinâmico que propicie a autonomia e ao mesmo tempo o acompanhamento eficiente das etapas que envolvem os projetos de aprendizagem, possibilitando o “aprender a aprender” com as novas tecnologias.

³ A arquitetura de projetos de aprendizagem abordada no presente trabalho baseia-se nos trabalhos de Léa Fagundes e colaboradores.

4 ESPECIFICAÇÃO DE REQUISITOS E ANÁLISE DO AProAp

O presente capítulo apresenta a especificação de requisitos e a análise do AProAp, com o uso da metodologia de desenvolvimento em cascata, adaptada à realidade do projeto (vide Figura 1). As próximas seções descrevem cada etapa da metodologia.

4.1. Levantamento de requisitos

Na fase de levantamento dos requisitos são estabelecidas as necessidades de uma etapa dos projetos de aprendizagem, analisando-se comportamentos, fluxos e possíveis conteúdos gerados, para que seja possível delimitar as ações a serem apoiadas pelo software. O resultado gerado é a especificação dos requisitos da etapa.

4.1.1. Configuração do espaço de aprendizagem e ações preliminares

Os projetos de aprendizagem necessitam de um espaço onde seja possível reunir professores e aprendizes em torno das etapas preliminares que constituem o projeto de aprendizagem. O espaço de aprendizagem da turma é onde essas etapas preliminares são realizadas, onde o professor (responsável por criar o espaço de aprendizagem para a turma) insere informações relativas ao espaço (nome, descrição, imagem representativa) e efetua o registro dos aprendizes no novo espaço da turma. Para maior flexibilidade, o professor pode utilizar mecanismos de notificações automáticas a seus aprendizes, orientando-os a ingressarem no espaço da turma, poupando o professor das tarefas repetitivas de cadastramento de alunos ao espaço.

Como mecanismo avançado de configuração, um usuário com privilégios administrativos (professor ou não) poderá ativar ou desativar as ferramentas que ele deseja utilizar no espaço da turma, bem como configurações de permissão de uso das ferramentas de registro e estatísticas. Esta etapa de configuração é importante para que o ambiente flexibilize o espaço com as ferramentas e roteiro desejado pelo professor. Para facilitar a configuração por professores leigos, o próprio ambiente possui uma configuração padrão sem que seja necessário configurar cada ponto.

Em seguida, os aprendizes ingressam nesse espaço, visualizando o roteiro dos projetos de aprendizagem disponível na área principal do espaço da turma. Os aprendizes são orientados para seguirem à primeira etapa preliminar do roteiro.

4.1.2. Etapa preliminar: proposição de questões de investigação

Durante esta etapa os aprendizes são convidados a propor livremente questões de investigação (QI), sobre as quais tenham curiosidade e motivação para buscarem respostas. Para cada proposição, o aprendiz preenche o campo correspondente à questão de investigação a ser proposta.

4.1.3. Etapa preliminar: seleção das questões de investigação

Nesta etapa ocorre a votação livre nas questões de investigação propostas na etapa anterior. Por meio desta votação, os aprendizes escolhem, entre as questões propostas pela turma, aquelas que consideram mais interessantes e motivadoras. A quantidade de votos é definida previamente pelo professor ou deixado no valor padrão de 10 pontos por aprendiz. A votação é realizada com base em uma escala de 1 (pouco interesse) a 3 (grande interesse) e a cada voto o total de pontos é recalculado.

Durante toda essa etapa, o professor possui a visualização em lista das questões mais votadas. Ele pode então intervir para descartar questões fora de contexto ou incorretas, fechar a votação para questões muito votadas para que outras sejam avaliadas, orientar os estudantes ainda indecisos ou declarar a etapa encerrada. Ao longo do processo de votação, os aprendizes livremente podem reconsiderar questões votadas; podem ter seus pontos devolvidos em caso de votação em questão invalidada ou retirada pelo professor.

No momento final da etapa é esperado que haja a relação completa das questões de investigação e seus votos pelos aprendizes. Os votos dos aprendizes são usados para definirem as questões em torno das quais os grupos serão formados.

A Figura 7 apresenta a lógica de composição de grupos de projetos de aprendizagem. Usando essa lógica, o aprendiz é motivado a definir sua questão de investigação, porém o grupo só será finalizado na etapa seguinte.

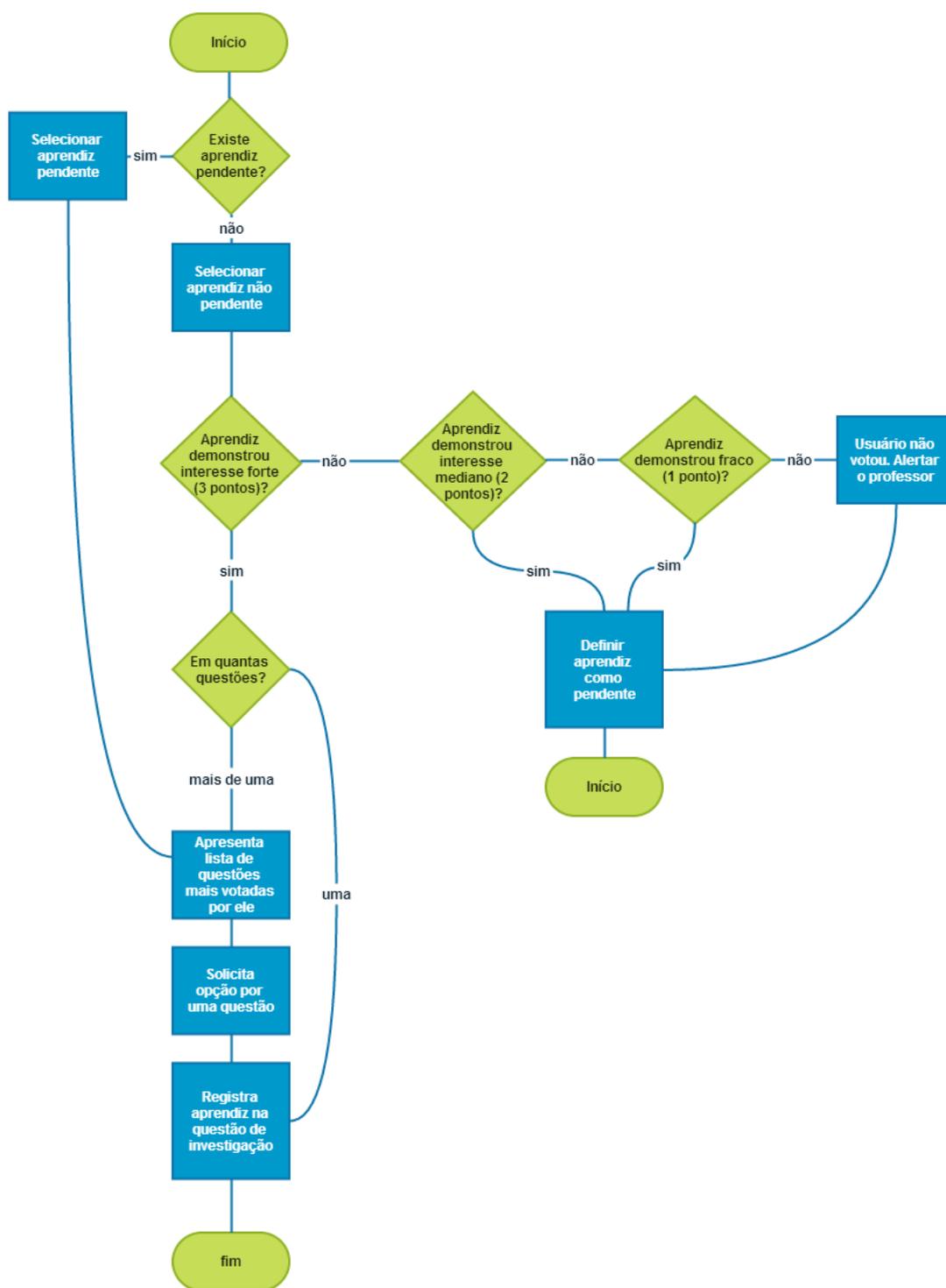


Figura 7: Fluxograma de composição dos grupos de projetos de aprendizagem

4.1.4. Etapa preliminar: formação de grupos do projeto de aprendizagem

Na formação de grupos de projeto, o ambiente executa a lógica computacional descrita na Figura 8. Dessa forma, é possível consolidar os grupos formados e finalizar as etapas preliminares.

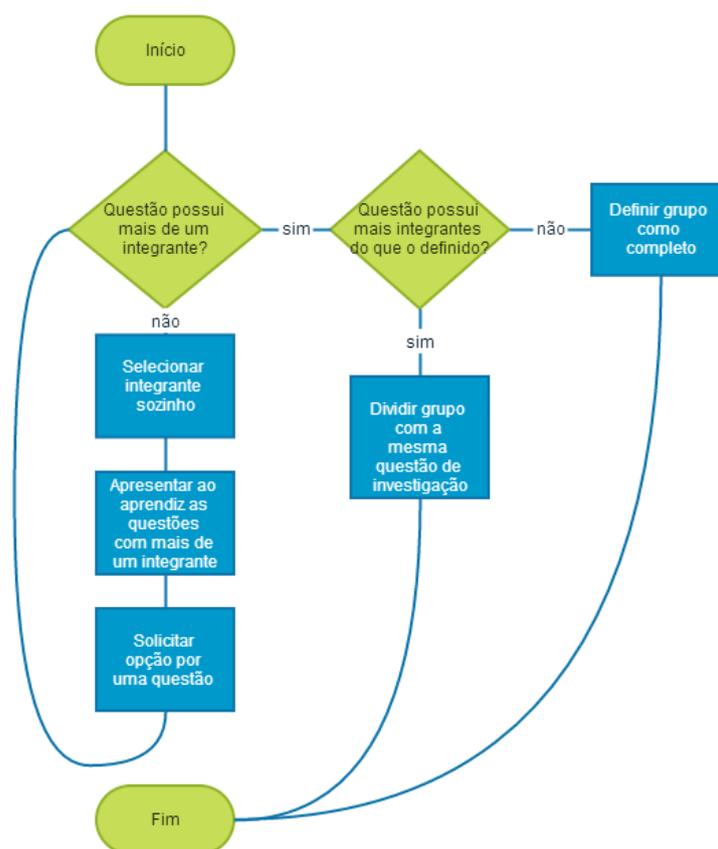


Figura 8: Fluxograma de fechamento dos grupos de projetos de aprendizagem

Uma vez formados os grupos de projetos (grupo de aprendizes com uma questão de investigação em comum), é preciso que haja um subespaço dentro do espaço da turma para agregá-los. A este espaço propõem-se o nome de espaço do grupo de projeto e, nesse espaço, os aprendizes terão acesso às ferramentas de suporte às etapas de projetos de aprendizagem e ao roteiro.

4.1.5. Etapa 2: levantamento do conhecimento prévio

Neste momento, os aprendizes recorrem à ferramenta de levantamento de certezas provisórias e dúvidas temporárias, relativas ao levantamento de conhecimento prévio sobre a questão de investigação. A ferramenta permite

que seções sejam criadas para agregarem as proposições dos aprendizes. Comumente há duas seções: a de certezas provisórias e a seção de dúvidas temporárias. Entretanto, os estudantes são livres, sobretudo em questões de investigação complexas, para organizarem suas certezas e dúvidas por seções de contexto.

Dentro de cada seção, os estudantes livremente manifestam seu conhecimento prévio. A todo tempo o professor pode acompanhar esse processo pessoalmente, dentro da ferramenta ou por meio dos acompanhadores, que serão descritos mais à frente.

Assim que todos os aprendizes manifestarem seus conhecimentos prévios sobre a questão de investigação, as seções podem ser fechadas, concluindo-se a etapa.

4.1.6. Etapa 3: construção de mapas conceituais

Dentro dessa etapa, os aprendizes elaboram mapas conceituais, por meio da ferramenta que permite a construção de conceitos e suas relações sobre o levantamento do conhecimento prévio realizado. O mapa é então disponibilizado no espaço do grupo de projeto. Nesta etapa é importante que a ferramenta permita a criação de conceitos e relações para possibilitar de maneira eficiente a representação do conhecimento prévio graficamente.

4.1.7. Etapa 4: criação das unidades de investigação

A etapa 4 dos projetos de aprendizagem é quando são criadas as unidades de investigação, composta pelas certezas provisórias e dúvidas temporárias mais relevantes ao projeto, agrupadas por contextos de trabalho. Neste momento, a ferramenta de unidades de investigação é utilizada para filtrar o inventário relevante. Inicialmente na ferramenta, é possível visualizar todas as seções de certezas e dúvidas levantadas e os estudantes vão selecionando quais levantamentos possuem maior potencial de contribuição para a resposta da questão de investigação e, por isso, devem compor a unidade de investigação. Cada unidade recebe um nome que é o contexto em que as certezas e dúvidas serão validadas e respondidas.

Durante a formação das unidades de investigação, os aprendizes agrupam as certezas e dúvidas disponíveis no espaço de cada unidade de investigação e,

assim que as certezas e dúvidas relativas àquele contexto estão agrupadas, a unidade de investigação está formada. Do mesmo modo novas unidades de investigação são criadas, até que todo o inventário esteja disponível nas unidades de investigação.

A etapa de formação de unidades de investigação pode ser composta de revisões dos aprendizes, alterações e remoções de itens (certezas provisórias ou dúvidas temporárias), por isso ela é versionada (retida em históricos), sendo possível o acompanhamento das mudanças pelo professor.

4.1.8. Etapa 5: criação do plano de ação do projeto

Nesta etapa, o primeiro momento consiste na elaboração do plano de ação das unidades de investigação pelos alunos, de modo a definirem como irão validar as certezas e responderem às dúvidas. Cada membro, com base em seus interesses, vai formulando seu plano de ação, preenchendo os campos com os itens das unidades de investigação (“o que”), baseando-se na metodologia que utilizará (“como”) e no prazo da atividade (“quando”). O cronograma então é montado e fica visível a todos os membros do projeto, dentro da seção cronograma do grupo de projeto. A todo instante, o ambiente monitora o balanceamento de carga das atividades, detectando aprendizes com pouca participação e enviando uma notificação de sugestão sobre itens ainda não definidos.

Quando todos os itens das unidades de investigação (e, por conseguinte, todas as unidades de investigação) estiverem totalmente associadas ao cronograma e todos os aprendizes vinculados a tarefas, a etapa é finalizada.

4.1.9. Etapa 6: Exploração das unidades de investigação

Esta etapa diz respeito à execução do plano de ação definido pelo grupo de projeto. Cada aluno busca a validação das certezas e/ou respostas às dúvidas que escolheu nas unidades de investigação. O modo como será realizado encontra-se descrito no cronograma e, desta forma, a unidade de investigação é preenchida com conteúdos. Assim que os alunos responderem às unidades de investigação, cumprindo as atividades do cronograma, o processo se encerra.

4.1.10. Etapa 7: criação da síntese final

Na criação da síntese final, os alunos reúnem todo o conhecimento construído e redigem materiais que apresentam respostas à questão de investigação. Para isso exportam as unidades de investigação para um formato de distribuição, criam mapas conceituais sobre o conhecimento das unidades de investigação em torno da questão de investigação e preparam conteúdos para serem disponibilizados à comunidade.

4.1.11. Etapa 8: disponibilização e apresentação dos conteúdos à comunidade

Na última etapa, a síntese final elaborada pelo grupo do PA é publicada, de modo que qualquer visitante do ambiente tenha acesso e ela e possa comentá-la. Esses comentários ficam disponíveis aos autores da síntese. O ambiente notifica os envolvidos no grupo de projeto sempre que algum material for comentado. Os envolvidos podem então ler o comentário, replicá-lo, responder às dúvidas e voltar às etapas anteriores para rever pontos falhos detectados.

4.1.12. Mecanismo de orientação do aprendiz

Para que o aprendiz possa se situar e acompanhar o processo de desenvolvimento do projeto em que está inserido, o ambiente precisa fornecer o roteiro do projeto de aprendizagem. Além disso, precisa destacar a etapa atual em que o grupo está; as etapas que já foram desenvolvidas e as que ainda estão por vir. Também deve orientar ao aprendiz sobre qual etapa ele deve seguir. O roteiro no ambiente deve ser visível a todo o momento, de modo que todos os aprendizes sejam capazes de visualizá-lo e navegar por ele, sendo levados às ferramentas e espaços correspondentes à cada etapa.

4.1.13. Mecanismos de acompanhamento dos aprendizes

Ao longo de todo o processo de desenvolvimento dos PAs, o professor deve possuir mecanismos de acompanhar o que está sendo feito e de que forma, podendo intervir sempre que necessário. A natureza dinâmica e multidisciplinar dos projetos de aprendizagem requer não apenas um, mas alguns mecanismos de acompanhamento, descritos a seguir:

- Acompanhamento individual de progressos: O professor é capaz de visualizar informações detalhadas sobre um aprendiz de um grupo de projeto, como quantidade de conteúdos construídos, participação em discussões e

comentários, tipos de conteúdo construídos por ele, etapa em que o aprendiz se situa, datas de criação e participação em conteúdos etc.;

- Acompanhamento geral do grupo de projetos de aprendizagem: O professor tem acesso a informações sobre a etapa atual que o grupo se situa, seus conteúdos construídos discriminados por etapa e estatísticas gerais como quantidade de conteúdos construídos.
- Acompanhamento geral dos projetos de aprendizagem: Um professor pode estar vinculado a muitos projetos de aprendizagem. A natureza complexa desta afirmação sugere que seja necessário que o professor tenha à sua disposição um recurso que permita o acompanhamento de todos os projetos em que ele está envolvido. Para esta necessidade, o acompanhamento geral dos projetos de aprendizagem fornece uma área particular ao professor, onde ele pode visualizar seus projetos, os grupos de projetos, os conteúdos de cada grupo de projeto e as etapas dos grupos de projetos atuais, de maneira integrada, sem a necessidade de navegação projeto a projeto.

4.2. Casos de Uso

Os requisitos identificados são representados através dos diagramas de caso de uso. Tais diagramas são aplicados para se captar o comportamento pretendido do sistema, sem que seja necessário no momento especificar como esse comportamento é implementado. Os casos de uso fornecem uma maneira para os desenvolvedores chegarem a uma compreensão comum com os usuários finais do sistema e com os especialistas do domínio [Booch,1994].

O ator é um agente que interage com o sistema, um tipo de usuário ou categoria com papel definido, podendo incluir seres humanos, máquinas, dispositivos ou outros sistemas [Wooldridge et al., 2000]. Os atores presentes no ambiente são descritos a seguir.

- a) Aprendiz: são os usuários do sistema que participam dos grupos de projetos de aprendizagem, com o objetivo de adquirir os conhecimentos e as habilidades estabelecidas nos objetivos da arquitetura;
- b) Professor: é responsável pelo projeto que vincula os aprendizes e responsável também por preparar o espaço de projeto que será utilizado. O

sistema permite que esse papel seja desempenhado por uma ou mais pessoas, dependendo das permissões concedidas. Esse ator possui acesso ao ambiente de aprendizagem, monitorando o processo de aprendizagem por meio do acompanhamento das interações entre os componentes do grupo, podendo intervir para favorecer a aprendizagem, fornecendo informações significativas para os aprendizes, questionar os aprendizes e propor novos desafios. Com relação às ferramentas, é capaz de personalizá-las de acordo com as necessidades.

c) Administrador: responsável pela configuração e administração do ambiente, inserção das ferramentas, participantes e grupos. Seu principal papel é manter o ambiente em ordem, com a disponibilização e configuração das funcionalidades do ambiente para seus usuários.

d) Visitante: o visitante é o ator não autenticado no ambiente. Seu papel é o de visualizar e comentar os conteúdos e materiais multimídias disponibilizados publicamente no projeto de aprendizagem, fornecendo um valioso feedback aos envolvidos no projeto, que podem reconsiderar pontos falhos ou discuti-los.

Abaixo são apresentados os diagramas de casos de uso ligados ao suporte às etapas dos projetos de aprendizagem. Demais casos de uso complementares do ambiente podem ser visualizados no apêndice A do presente trabalho.

4.2.1. Casos de uso Principal

A Figura 9 apresenta o diagrama de classes principal do sistema. Nele estão contidos os atores e casos de uso que compõem todo o sistema do ambiente.

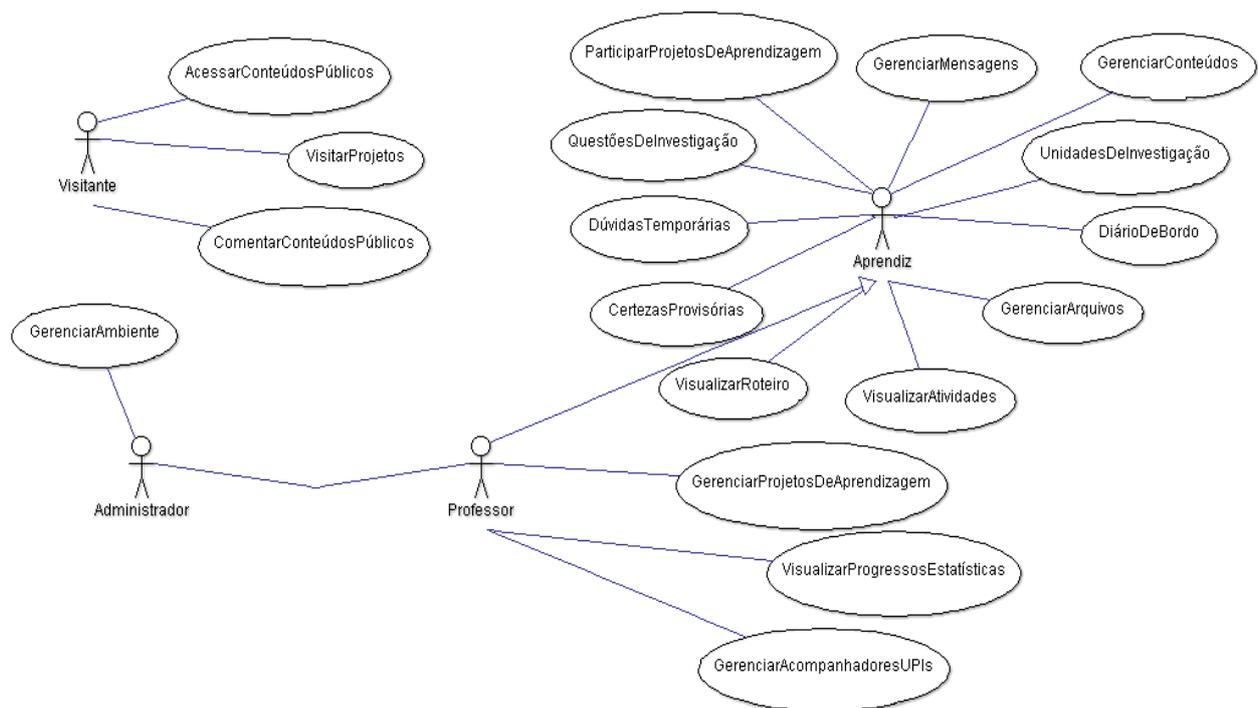


Figura 9: Diagrama principal de casos de uso

4.2.2. Caso de uso ParticiparProjetosDeAprendizagem

Por meio deste caso de uso o aprendiz pode solicitar sua participação em projetos bem como cancelar sua inscrição. Também oferece a ação do aprendiz criar um grupo de questão de investigação dentro do projeto atual.

4.2.3. Caso de uso QuestõesDeInvestigação

O caso de uso em questão é utilizado pelos participantes do projeto de aprendizagem e decompõe-se nos casos de uso apresentados na Figura 10.

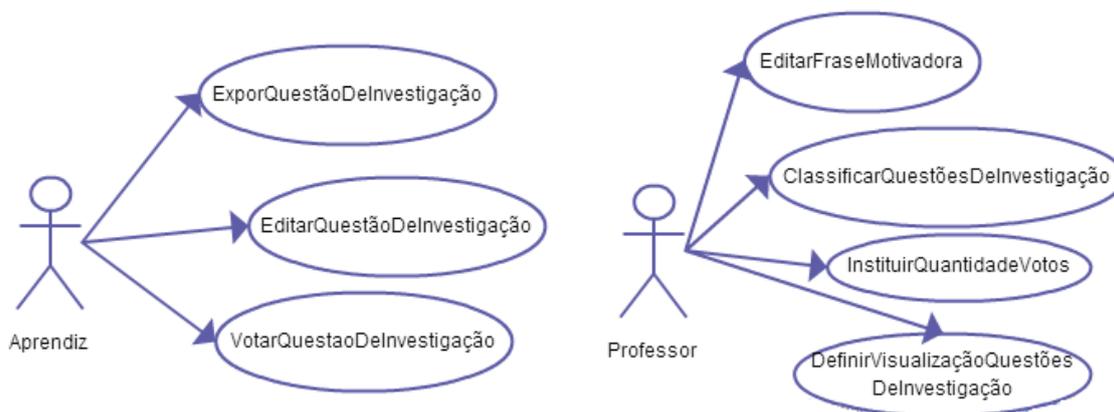


Figura 10: Diagrama detalhado do caso de uso QuestõesDeInvestigação

- **ExporQuestãoDeInvestigação:** possibilita a inserção de um tema de interesse do aprendiz que ele julga ser possível nortear um projeto de aprendizagem.
- **EditarQuestãoDeInvestigação:** permite a alteração das informações da questão enviada, para fins ortográficos, semânticos ou remoção do conteúdo.
- **VotarQuestãoDeInvestigação:** possibilita o aprendiz estabelecer uma quantidade de pontos para cada questão que achar interessante mediante votação. A quantidade disponível de votos para cada aprendiz possui um valor padrão definido pela ferramenta, porém configurável pelo professor por meio do caso de uso InstituirQuantidadeVotos.
- **EditarFraseMotivadora:** A frase motivadora visa orientar e instigar os alunos a exporem livremente suas questões de investigação.
- **ClassificarQuestãoDeInvestigação:** permite que questões de investigação sejam organizadas em seções que facilitem a condução do processo de exposição. Os rótulos que identificam a classificação podem ser definidos pelo professor.

4.2.4. Caso de uso DúvidasTemporárias

Este caso de uso é relativo às atividades de inserção, edição, configuração e gerenciamento das dúvidas temporárias em relação à questão de investigação correspondente. O professor participa como moderador dos conteúdos enviados, ajudando com esclarecimentos de dúvidas que possam vir a ocorrer.

4.2.5. Caso de uso CertezasProvisórias

Este caso de uso é relativo às atividades de inserção, edição, configuração e gerenciamento das certezas provisórias em relação à questão de investigação correspondente. O professor participa como moderador dos conteúdos enviados, ajudando com esclarecimentos de dúvidas que possam vir a ocorrer.

4.2.6. VisualizarRoteiro

Representa a possibilidade do aluno em consultar o roteiro estabelecido do projeto de aprendizagem para fins de orientação e tomada de decisões.

4.2.7. GerenciarMensagens

O caso de uso GerenciarMensagens permite aos usuários enviarem e receberem mensagens assíncronas dentro do ambiente. O professor adicionalmente pode enviar mensagens a todos os envolvidos em um projeto, de uma vez.

4.2.8. UnidadesDeInvestigação

As unidades de investigação compreendem ações que permitem criar, editar, remover e atualizar conteúdos relativos a ela, filtrados e escolhidos através do levantamento de certezas e dúvidas.

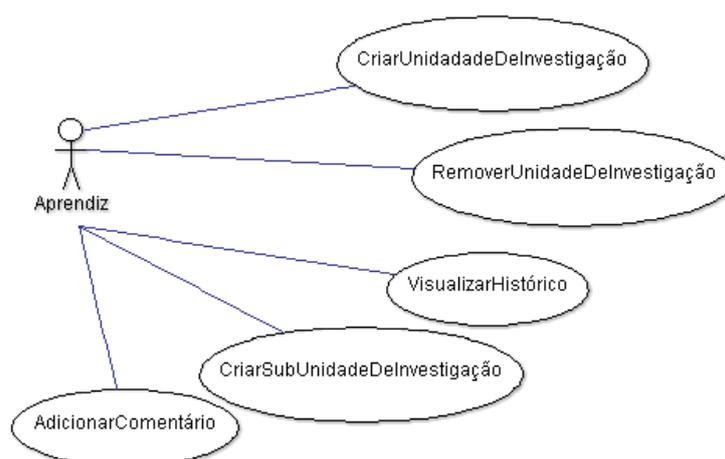


Figura 11: Caso de uso unidades de investigação

- CriarUnidadeDeInvestigação: permite gerar um novo documento de unidade de investigação, que abordará todas as certezas provisórias e dúvidas temporárias propostas, organizadas pelo contexto da UI.

- **CriarSubUnidadeDeInvestigação:** possibilita que outra UI seja criada dentro da atual. Para fins práticos, esta ação possibilita o agrupamento de unidades com contextos semelhantes e que precisem ser validadas e respondidas juntas.
- **RemoverUnidadeDeInvestigação:** remove a unidade de investigação atual e todas as suas subunidades.
- **VisualizarHistórico:** permite acompanhar as alterações de conteúdos sofridas pela UI e as respectivas autorias.
- **AdicionarComentário:** permite que o professor ou os alunos façam observações ou questionamentos sobre a unidade de investigação, norteando ações futuras sobre o conteúdo.

4.2.9. DiárioDeBordo

O caso de uso de diários de bordo permite que eles sejam criados, editados, removidos e comentados pelo grupo de projeto, podendo ser privados (no caso de um relato individual de cada membro) ou coletivo (quando a autoria dos relatos é realizada em conjunto).

4.2.10. GerenciarArquivos

O presente caso de uso é relativo às ações de envio (*upload*), remoção e gerenciamento de privacidade dos arquivos externos disponíveis no ambiente.

4.2.11. VisualizarAtividades

Permite o acompanhamento do que é feito no projeto, de que forma e quem realizou tal ação. É a lista de registro do projeto e auxilia também na orientação das ações futuras e das decisões a serem tomadas.

4.2.12. VisualizarProgressosEstatísticas

O caso de uso VisualizarProgressosEstatísticas refere-se às ações do professor de acompanhar o projeto de maneira detalhada, com os dados quantitativos e qualitativos a respeito dos progressos do projeto de aprendizagem. Esta possibilidade permite ao professor intervir em grupos com

pouca produção, participação insuficiente de membros dos projetos, etc. O detalhamento deste caso de uso encontra-se na Figura 12.

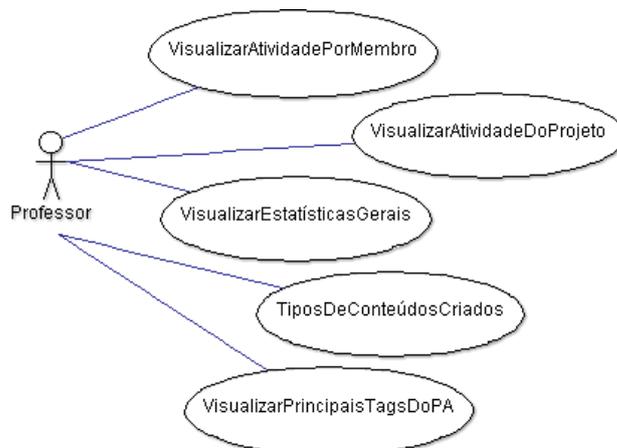


Figura 12: Caso de uso VisualizarProgressosEstatísticas

- **VisualizarAtividadePorMembro:** permite o acompanhamento individualizado de cada aprendiz no projeto, visualizando sua participação em conteúdos, criações, conversas, datas relevantes, etc. Busca prover ao professor evidências sobre a evolução da aprendizagem de cada aprendiz;
- **VisualizarAtividadeDoProjeto:** permite a visão geral das atividades do grupo relativo à questão de investigação. Possibilita a visualização do que está sendo criado, quem está participando etc;
- **VisualizarEstatísticasGerais:** as estatísticas gerais apresentam dados numéricos acerca dos conteúdos presentes até o momento como quantidade de membros do grupo, quantidade de conteúdos criados, quantidade de comentários feitos, respostas em discussões, data do primeiro conteúdo e do mais recente, etc;
- **TiposDeConteúdosCriados:** permite ver a contagem e a lista de cada conteúdo de forma separada entre diários de bordo, arquivos enviados, unidades de investigação, questões de investigação criadas, etc;
- **VisualizarPrincipaisTagsDoPA:** permite identificar quais os assuntos mais comentados e abordados por meio das palavras-chaves.

4.2.13. Gerenciar Acompanhadores De UPIs

Os acompanhadores de UPI (unidades de produção intelectual, vide glossário) permitem que o professor possa ver tudo o que está sendo criado, de modo sucinto, sem que seja necessário visitar várias páginas para isso. Basta que ele configure os acompanhadores em sua área de supervisão. Este caso de uso possibilita que o professor ative, desative e personalize seus acompanhadores de UPI.

4.2.14. Acessar Conteúdos Públicos

Este caso de uso representa as ações permitidas aos visitantes com relação aos conteúdos publicamente disponibilizados no ambiente. Acessar os conteúdos públicos permitem que os visitantes conheçam o que foi feito (ou o que está sendo feito) pelos grupos dos projetos de aprendizagem.

4.2.15. Visitar Projetos

Visitar Projetos é também uma ação dos atores visitantes do ambiente. Uma vez que determinado projeto é definido como público pelo professor, os visitantes podem visualizar o nome e a descrição do projeto, ver os grupos formados e todos os conteúdos que forem definidos como públicos pelos membros. Desta forma o visitante consegue ver a estrutura de projeto definido pelo professor.

4.2.16. Comentar Conteúdos Públicos

Todos os conteúdos disponibilizados publicamente permitem comentários dos usuários visitantes. É especialmente útil para apresentação do conteúdo consolidado e feedback da comunidade acerca do projeto.

4.3. *Análise dos requisitos*

Na análise dos requisitos, busca-se modelar, por meio dos procedimentos da engenharia de software, um ambiente que atenda à especificação de requisitos.

4.3.1. Ferramenta de identificação de questões de investigação

A ferramenta de identificação de questões de investigação visa dar suporte às três etapas preliminares necessárias à criação de um projeto de aprendizagem. O diagrama da Figura 13 representa a modelagem da ferramenta.

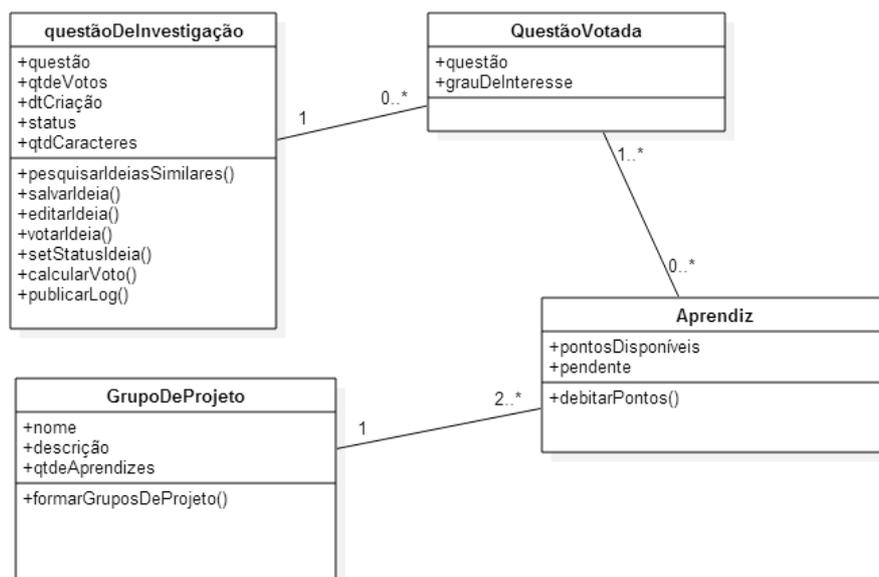


Figura 13: Diagrama de classes da ferramenta de identificar questões de investigação

- Classe questãoDeInvestigação: representa as questões levantadas e seus métodos.
- Classe questãoVotada: representa uma determinada questão e o grau de interesse que um determinado aprendiz demonstrou por ela.
- Classe grupoDeProjeto: representa um grupo de projeto formado a partir dos interesses pelas questões de investigação levantadas. O método formarGruposDeProjeto() é relativo ao algoritmo de composição (Figura 7) e formação dos grupos (Figura 8).

4.3.2. Ferramenta de levantamento de certezas e dúvidas

O diagrama da Figura 14 representa a modelagem da ferramenta de levantamento de certezas e dúvidas. A classe conhecimentoPrévio permite a adição de seções de levantamento (classe seção) que por sua vez pode ser dividida em certezas ou dúvidas. A classe seção possui o método setStatus, que pode ser aberto (quando a etapa está aberta) ou fechado (quando a etapa não permite mais inserções). Cada seção permite a criação de levantamentos, que é o registro de cada estudante acerca de sua certeza ou dúvida.

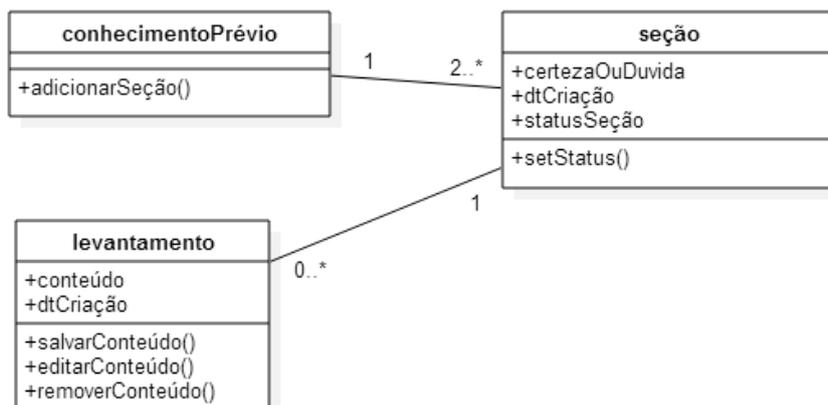


Figura 14: diagrama de classes da ferramenta de levantamento de certezas e dúvidas

4.3.3. Ferramenta de unidades de investigação

O diagrama da Figura 15 representa a modelagem referente à ferramenta de unidades de investigação.

A classe unidadesDeInvestigação consiste em um espaço para referência de certezas e/ou dúvidas presentes no grupo de projeto (classe levantamento) e que possibilita a inserção de conteúdos pelos aprendizes. Cada unidade de investigação pode sofrer muitas alterações de conteúdo, sendo estes registrados pela classe registroUnidadeDeInvestigação. Cada unidade pode conter também subunidades de investigação, utilizando o conceito de pai-filha.

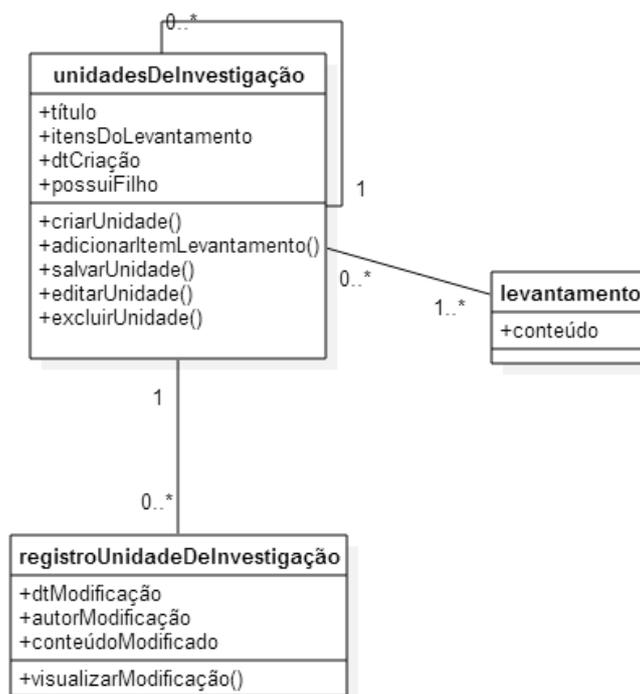


Figura 15: Diagrama de classes da ferramenta de unidades de investigação

4.3.4. Ferramenta de mensagens

A ferramenta de mensagens (conforme modelada na Figura 16) representa a funcionalidade de envio de conteúdos assíncronos entre usuários. A classe servidor possui o método de entregar a mensagem (entregarMensagem) para o destinatário correto. A classe cliente fornece métodos de manipulação da mensagem (enviar ou excluir).

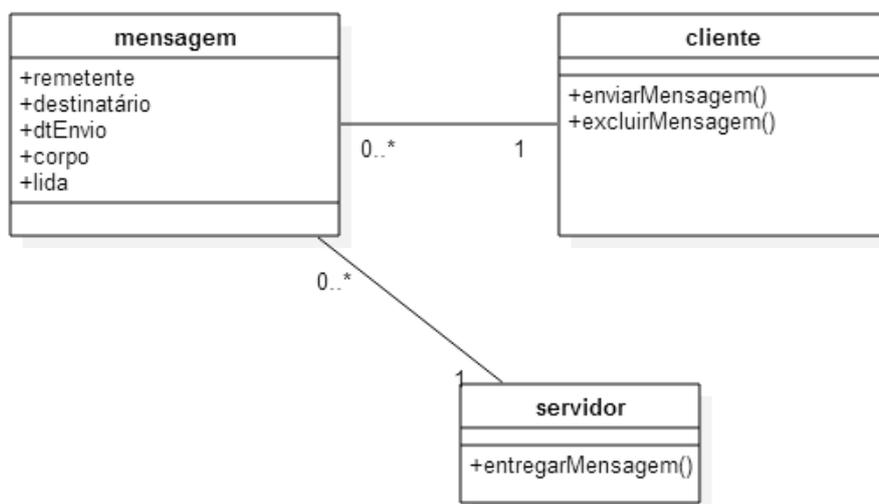


Figura 16: Diagrama de classes da ferramenta de mensagens

4.3.5. Ferramenta de chat

A ferramenta de chat (apresentada na Figura 17) permite a comunicação síncrona dos usuários. Para isto, assim que o servidor (classe homônima) é executado é criada uma sessão. A classe sessão possibilita a leitura e escrita das mensagens na respectiva sala. A classe sala é responsável por receber os membros (logarParticipante) ou removê-los (deslogarParticipante).

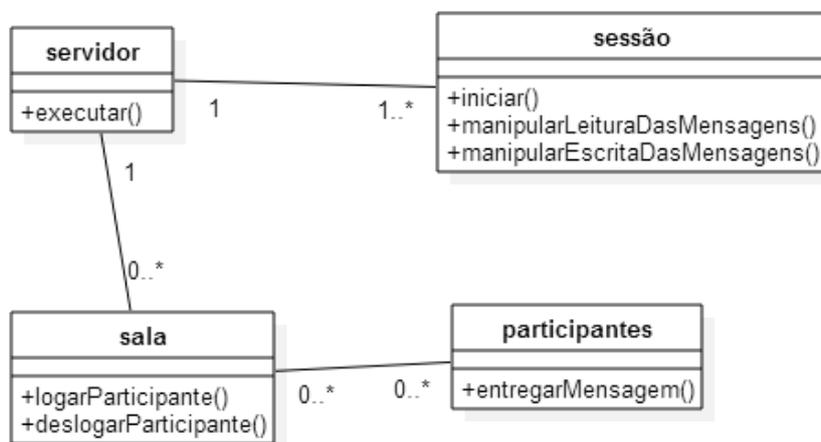


Figura 17: Diagrama de classes da ferramenta de chat

4.3.6. Ferramenta de tira-dúvidas

A ferramenta de tira-dúvidas (Figura 18) representa a funcionalidade de perguntas e respostas dos usuários no ambiente. Cada fórum permite a criação de tópicos (perguntas) que podem receber respostas dos usuários.

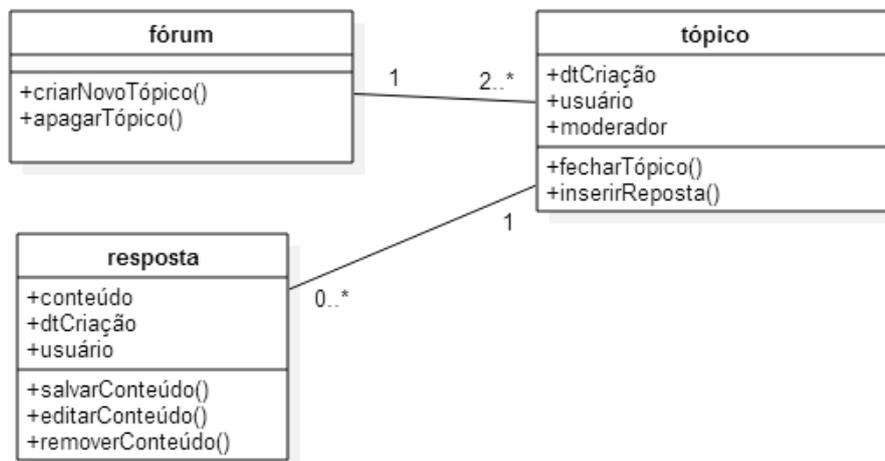


Figura 18: Diagrama de classes da ferramenta de tira-dúvidas

4.3.7. Ferramenta de atividades no projeto

A ferramenta de atividades no projeto (Figura 19) visa dar ao professor um mecanismo de visualização e acompanhamento das atividades realizadas em um determinado grupo de projeto. Para isso a ferramenta conta com dois gerenciadores (gerenciadorDeAtividade e gerenciadorIndividual), que buscam a identificação e exibição dos conteúdos gerais e por aprendiz, respectivamente. A classe unidadeDeProduçãoIntelectual representa quaisquer conteúdos criados no ambiente e estão relacionadas às atividades realizadas sobre eles ao longo das alterações. Essas atividades são registradas pelos gerenciadores.

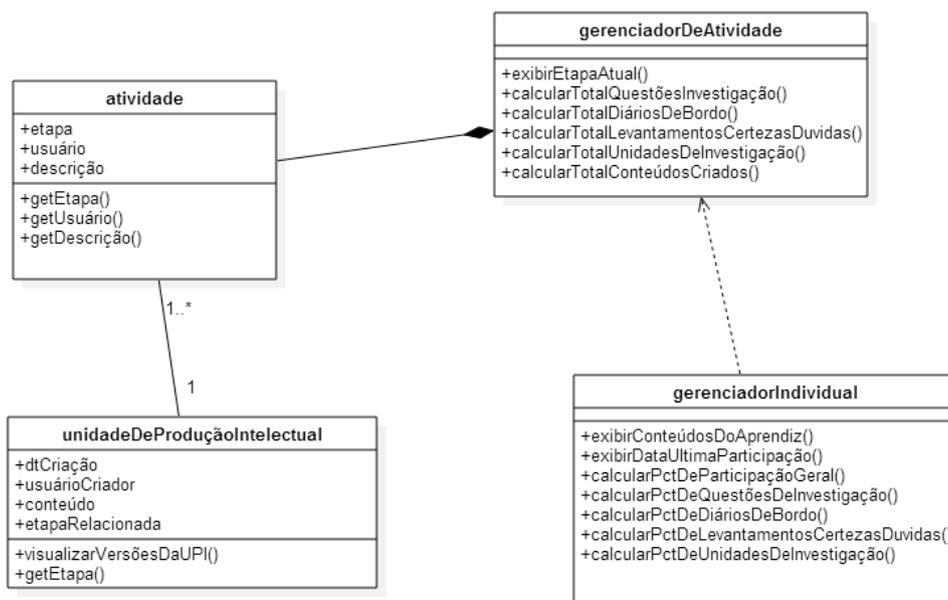


Figura 19: Diagrama de classes da ferramenta de atividades no projeto

4.3.8. Ferramenta de diário de bordo

A ferramenta de diário de bordo permite o registro de relatos realizados pelos aprendizes ao longo do projeto. Para tal, a classe diárioDeBordo pode receber a construção de relatos (representados na figura 20 pela classe relato). Cada relato pode também receber comentários de outros membros (inclusive professor).

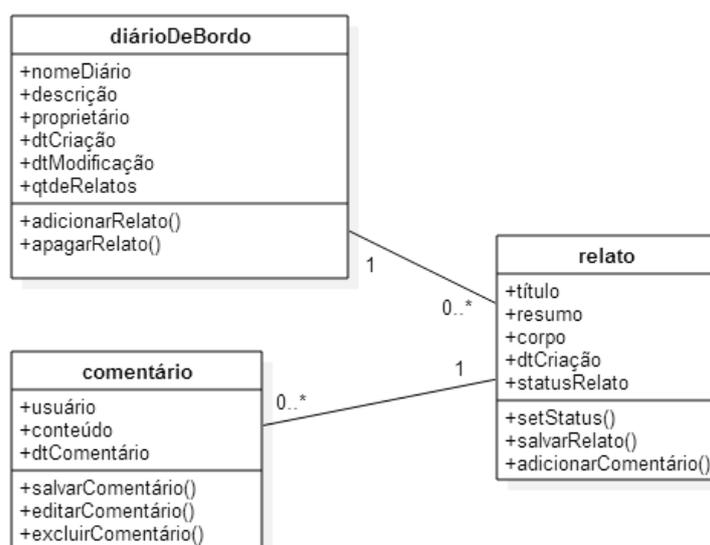


Figura 20: Diagrama de classes da ferramenta de diário de bordo

4.3.9. Ferramenta de arquivos

A ferramenta de arquivos permite o upload de arquivos ao espaço da turma ou do grupo de projeto. Conforme representado no diagrama da figura 21, o arquivo enviado pertence à um diretório.

Para evitar o envio acidental de arquivos maliciosos ou fora do contexto do projeto, a classe diretório possui o método setArquivosPermitidos que permite a inserção de extensões permitidas para envio.

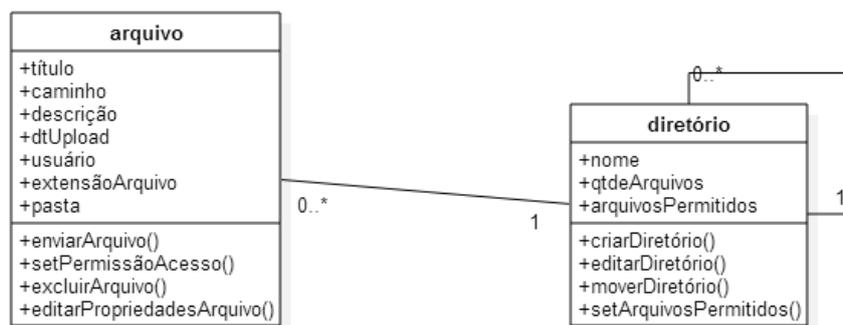


Figura 21: Diagrama de classes da ferramenta de arquivos

4.3.10. Ferramenta de administração do ambiente

A ferramenta de administração do ambiente, conforme modelada na figura 22, é utilizada pelos administradores de modo a configurar, efetuar alterações e manutenções no ambiente.

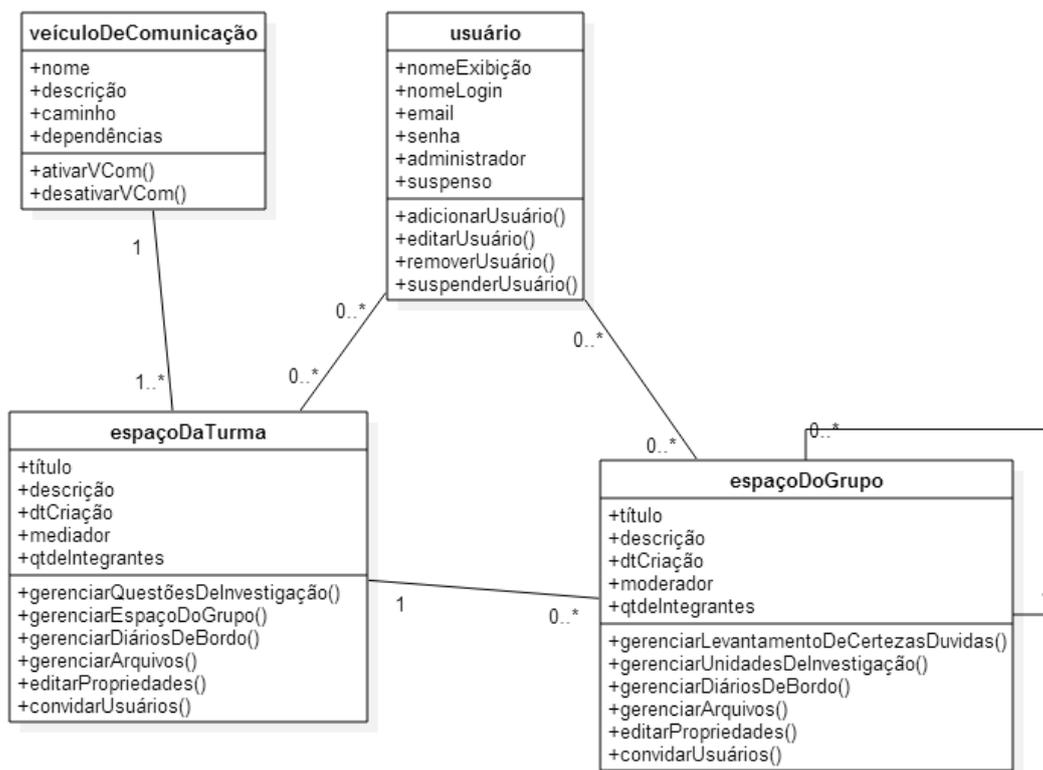


Figura 22: Diagrama de classes da ferramenta de administração do ambiente

A classe **veículoDeComunicação** representa a ferramenta responsável por manipular as unidades de produção intelectual do ambiente e possui os métodos de ativar ou desativar. Quando ativadas na administração, os veículos de comunicação ficam disponíveis para serem usados no espaço de aprendizagem da turma (classe **espaçoDaTurma**). Isso permite que novas ferramentas sejam utilizadas, potencializando a proposta do professor e garantindo o poder de personalização do ambiente.

A classe **espaçoDaTurma** pode conter o espaço de um ou mais grupos de projetos (classe **espaçoDoGrupo**), que por sua vez pode conter outros espaços de grupo.

5 PROJETO E IMPLEMENTAÇÃO DO AMBIENTE PARA PROJETOS DE APRENDIZAGEM

O presente capítulo refere-se ao projeto e implementação do ambiente para projetos de aprendizagem.

5.1 Diagrama de dados

O diagrama de dados, apresentado na figura 23, apresenta a estrutura física do banco de dados projetado para o AProAp: tabelas, campos, tipos de dados e tamanhos.

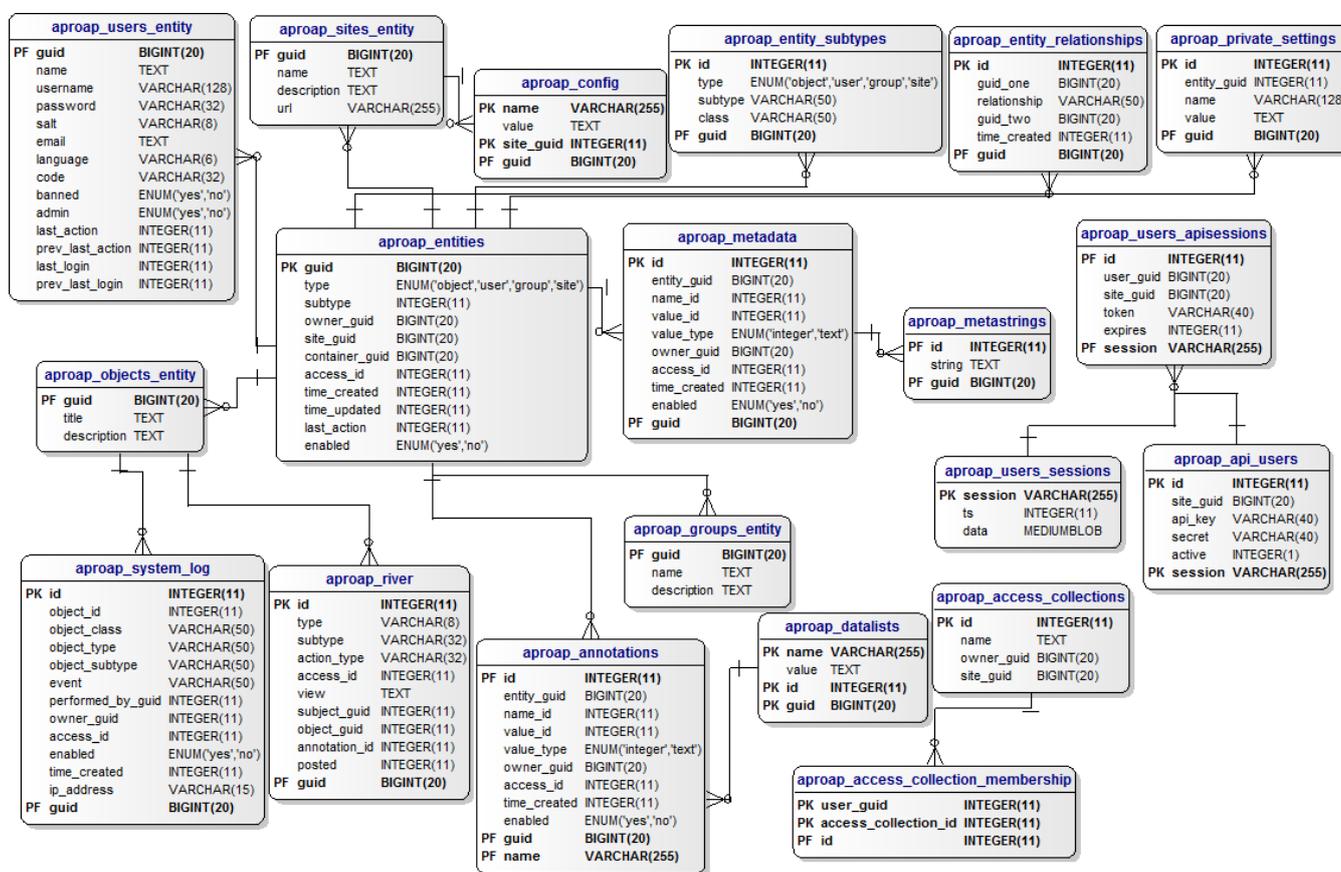


Figura 23: Diagrama de dados do AProAp

Cada entidade modelada é classificada em um dos quatro tipos distintos: site, grupo, objeto e usuário, cada um com suas próprias funções de manipulação de dados, organização, templates, idioma, lógica computacional, dentre outras.

A tabela `aproap_entities` (vide na Figura 23) é a classe implementada da metaclassa `ElggEntity` (conforme Figura 26 adiante). A classe define os atributos de cada uma das possíveis entidades (conforme a Figura 23): `aproap_sites_entity`, `aproap_users_entity`, `aproap_groups_entity` e `aproap_objects_entity`. As entidades relacionam-se entre si e com as demais entidades por meio da classe `aproap_entity_relationships`, que define o tipo de relacionamento (`relationship`) da entidade um (`guid_one`) com a entidade dois (`guid_two`). Cada entidade pode possuir ainda um subtipo personalizado, conforme a tabela `aproap_entity_subtypes`, onde é especificado o tipo da entidade (`site`, `usuário`, `grupo` ou `objeto`) e a descrição do subtipo atribuída, referenciado na tabela `aproap_entities` por meio do campo `subtype`. Tal campo visa prover a diferenciação no tratamento dos conteúdos, uma vez que as quatro entidades (`grupo`, `objeto`, `site` e `usuário`) são fixas, o subtipo provê a distinção entre os tipos semelhantes de entidades.

A Tabela 1 relaciona as entidades modeladas dos projetos de aprendizagem (entidade abstrata, o que se planeja obter), fornecendo uma breve descrição da entidade, com suas respectivas entidades implementadas no AProAp conforme definidas (`grupo`, `objeto`, `site` e `usuário`) e o subtipo da entidade, que a diferencia dentre as entidades de mesma definição. Como exemplo, temos que, conforme a tabela 1, ambas as entidades “Questão de investigação” e “Seção de certeza provisória” são objetos, diferenciando-se no subtipo (“Questão” e “Seção de levantamento de conhecimento prévio”). Tal distinção permite a manipulação dos conteúdos de acordo com a necessidade individual do objeto.

Tabela 1: Entidades e subtipos da implementação do AProAp

| Entidade Abstrata | Descrição da entidade | Entidade implementada no AProAp | Subtipo da entidade |
|---|--|--|----------------------------|
| Espaço de aprendizagem da turma | Espaço onde a turma, ainda sem questão de investigação, é reunida para as etapas preliminares. | Grupo | - |
| Espaço de projetos de aprendizagem | Espaço de um grupo formado em torno de uma questão de investigação. | Grupo | - |
| Questão de investigação | Tema levantado por um aprendiz durante a etapa preliminar de proposição de | Objeto | Questão |

| | | | |
|------------------------------------|--|--------|--|
| | questões de investigação | | |
| Seção de certeza provisória | Espaço onde as certezas provisórias dos aprendizes serão levantadas | Objeto | Seção de levantamento de conhecimento prévio |
| Seção de dúvida temporária | Espaço onde as dúvidas temporárias dos aprendizes serão levantadas | Objeto | Seção de levantamento de conhecimento prévio |
| Certeza provisória | Conhecimento prévio levantado durante a etapa de levantamento de certezas provisórias | Objeto | Certeza |
| Dúvida temporária | Conhecimento prévio levantado durante a etapa de levantamento de dúvidas temporárias | Objeto | Dúvida |
| Mensagem do Diário de bordo | Relato individual sobre os progressos, dificuldades e desafios encontrados durante o processo de desenvolvimento do projeto. | Objeto | Diário |
| Unidade de investigação | Agrupamento de certezas, dúvidas e conteúdos de validação ou de resposta. | Objeto | Unidade |
| Arquivo | Conteúdos construídos externamente ao ambiente, enviados por meio de upload. | Objeto | Arquivo |

Todos os dados das entidades gerados ou gerenciados automaticamente (como idiomas, etiquetas, configurações) são armazenados na tabela `aproap_metadata`. Há uma semelhança estrutural com a tabela `aproap_annotations`, com a diferença de que esta armazena e gerencia dados criados por usuários do ambiente.

O mecanismo de registro das ações pertencem à tabela `aproap_system_log`, que está relacionada aos objetos (`aproap_objects_entity`) instanciados no ambiente. Desta forma, a criação de um objeto está vinculado ao registro de quem o criou (`owner_guid`), de que forma (`event`), quando (`time_created`) e em

qual grupo (`performed_by_guid`), conforme a Figura 23. Tais tabelas possibilitam as ferramentas de acompanhamento do professor e da visualização dos progressos gerais realizados no ambiente.

5.2 Projeto da interface humano-computador

O design da ferramenta compreende a modelagem da interface humano-computador, levando-se em conta a ergonomia de software e os aspectos de navegação e interação do usuário com a ferramenta. O resultado desta fase é a especificação do design da ferramenta.

A Figura 24 representa o esboço gráfico desenvolvido para o espaço de aprendizagem da turma. Na parte superior da página encontram-se os menus de navegação (do ambiente e do roteiro). À direita ocorre a listagem dos grupos de projetos que compõem o espaço. No centro da tela encontram-se as informações acerca do espaço e dos membros (quantidade, datas de acesso e criação, dentre outras). Finalmente abaixo, recursos de visualização dos arquivos pertencentes ao espaço, registro de últimas atividades realizadas e por fim o registro das questões de investigação enviadas pelos aprendizes.

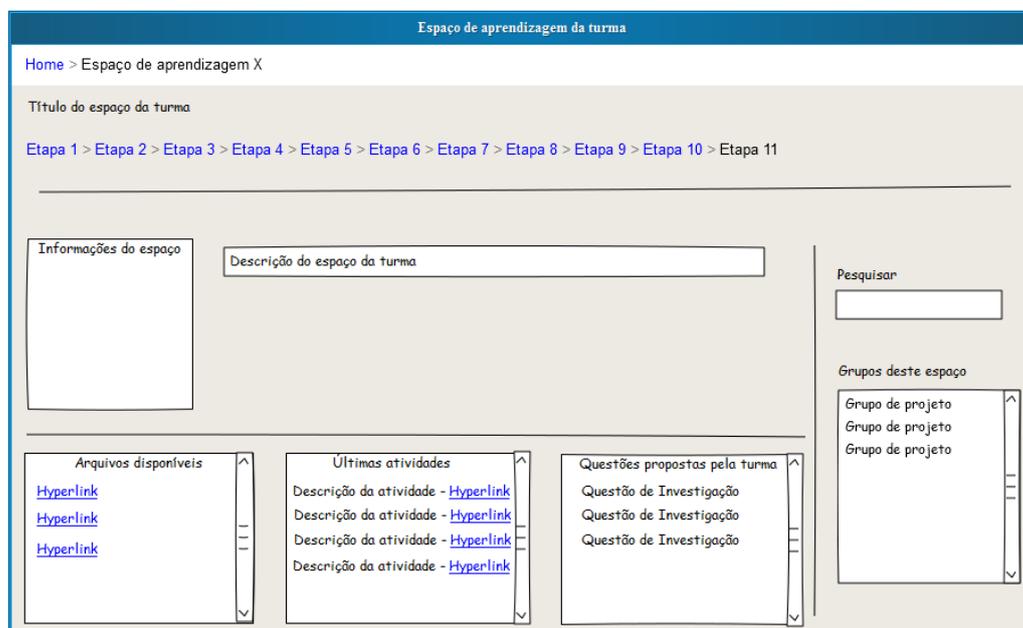


Figura 24: Design do espaço de aprendizagem da turma

A Figura 25 apresenta o padrão de design das telas das ferramentas. A parte superior é reservada aos menus de navegação do ambiente e do roteiro. No

lado direito da está o espaço reservado para as ferramentas auxiliares e de comunicação síncrona (chat).



Figura 25: Design das páginas das ferramentas

5.3 Implementação

Para desenvolvimento da proposta de um ambiente para projetos de aprendizagem, seguindo a metodologia na fase de implementação, foram utilizados os recursos digitais apresentados nas seções a seguir.

5.3.1 Linguagem de programação PHP

A linguagem PHP (Hypertext Preprocessor) é uma linguagem interpretada, server-side, de capacidade dinâmica de geração de conteúdos para a Web 2.0. Seus códigos são interpretados pela biblioteca presente no servidor, que é também responsável por gerar a página web a ser apresentada para o client-side.

Atualmente o PHP é uma linguagem extremamente versátil e poderosa, livre e independente de plataformas, dados os seus recursos e bibliotecas disponíveis, sendo capaz de possibilitar a construção de quaisquer sistemas computacionais por meio das mais atuais e melhores tecnologias disponíveis [PHP, 2014].

5.3.2 Javascript

JavaScript é uma linguagem leve, interpretada e baseada em objetos, mais conhecida como a linguagem de script para páginas Web, mas usada também

em vários outros ambientes sem browser como node.js ou Apache CouchDB. Trata-se de uma linguagem de script multi-paradigma, dinâmica, e suporta estilos de programação orientado a objetos, imperativo e funcional [MDN, 2014].

5.3.3 CSS

Cascading Style Sheets (ou simplesmente CSS) é uma linguagem de folhas de estilo utilizada para definir a apresentação de documentos escritos em uma linguagem de marcação, como HTML ou XML. Seu principal benefício é prover a separação entre o formato e o conteúdo de um documento.

Em vez de colocar a formatação dentro do documento, o desenvolvedor cria um link (ligação) para uma página que contém os estilos, procedendo de forma idêntica para todas as páginas de um portal. Quando quiser alterar a aparência do portal basta modificar apenas um arquivo [MDN, 2014].

5.3.4 HTML

HTML é a sigla de HyperText Markup Language, expressão inglesa que significa "Linguagem de Marcação de Hipertexto". Consiste em uma linguagem de marcação utilizada para produção de páginas na web, que permite a criação de documentos que podem ser lidos em praticamente qualquer tipo de computador e transmitidos pela Internet.

Para escrever documentos HTML não é necessário mais do que um editor de texto simples e conhecimento dos códigos que compõem a linguagem. Os códigos (conhecidos como tags) servem para indicar a função de cada elemento da página Web. As tags funcionam como comandos de formatação de textos, formulários, links (ligações), imagens, tabelas, entre outros.

Os browsers (navegadores) identificam as tags e apresentam a página conforme está especificada. Um documento em HTML é um texto simples, que pode ser editado no Bloco de Notas (Windows) ou Editor de Texto (Mac) e transformado em hipertexto.

A linguagem HTML foi criada por Tim Barners Lee na década de 1990. As especificações da linguagem são então controladas pela W3C (World Wide Web Consortium).

As versões de evolução da HTML incluem XHTML (uma linguagem com sintaxe mais rigorosa, baseada em XML) e HTML5 (quinta versão da HTML que traz novos recursos, principalmente a manipulação de conteúdo gráfico e multimídia) [MDN, 2014].

5.3.5 Apache Server

O servidor Apache (ou Servidor HTTP Apache) é um robusto servidor web livre, tendo sido criado em 1995 por Rob McCool e desde então ampliado a milhares de desenvolvedores livres ao redor do mundo. É mantido pela Apache Software Foundation em parceria com empresas de tecnologia e doações anônimas. A segurança e estabilidade são dois grandes diferenciais que o tornam um dos servidores web mais utilizados no mundo [Apache, 2014].

5.3.6 MySQL

O MySQL é um sistema de gerenciamento de banco de dados (SGBD) que utiliza a linguagem SQL (Linguagem de Consulta Estruturada) como interface. Sua estabilidade, robustez e segurança fazem com que ele seja um dos bancos de dados mais populares atualmente [Oracle, 2014].

5.3.7 Framework Elgg

O Elgg é ao mesmo tempo um ambiente virtual e um framework para desenvolvimento de aplicações. Como ambiente virtual, ele comporta um espaço pré planejado para uso como espaços sociais e recentemente como ambiente de aprendizagem pessoal, permitindo a qualquer pessoa leiga em programação de ambientes configurar um espaço personalizado com plugins disponibilizados pela comunidade livre [Cordeiro et al., 2011].

Como framework, ele disponibiliza um padrão de desenvolvimento de aplicações plugáveis (plugins), com facilidades de controle de dados, apresentação e lógica de negócio presentes em seu núcleo. A maneira como o Elgg lida com conteúdos é única entre muitos frameworks existentes, transformando-o em uma poderosa ferramenta de construção de ambientes e ferramentas.

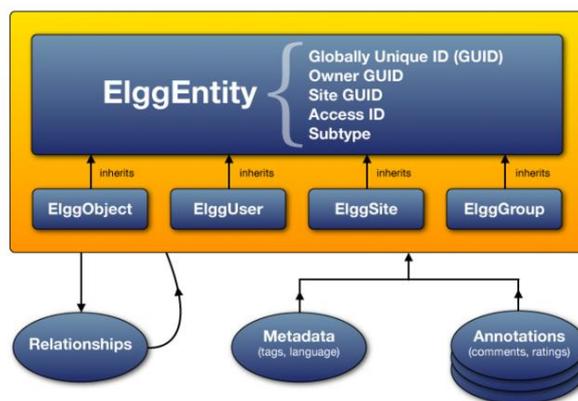


Figura 26: Modelo de dados do framework Elgg⁴

Dentro do framework, quaisquer conteúdos são entidades Elgg (ElggEntity). Estas entidades subdividem-se em grupos (ElggGroup), objetos (ElggObjects), sites (ElggSites) ou usuários (ElggUsers). Como entidades, possuem em sua metaclassa os atributos:

- Identificação única global (GUID);
- Identificação do dono do conteúdo (Owner GUID);
- Identificação do site ao qual o conteúdo pertence (Site GUID);
- Identificação de acesso (Access ID) e
- Subtipo da entidade (Subtype).

Por sua vez, cada entidade possui seus relacionamentos com outras entidades, seus metadados (tags, linguagem e configurações) e anotações (comentários e avaliações dos usuários).

A escolha do Elgg para construção do ambiente para projetos de aprendizagem se deu pelos motivos:

- Núcleo robusto para suportar ambientes virtuais com qualidade;
- Biblioteca do núcleo extensa e eficiente, provendo funções de gerenciamento de conteúdos e layout;
- Comunidade sólida e crescente, com extensa documentação e tutoriais;
- Flexibilidade no desenvolvimento de plugins;

⁴ Disponível em http://learn.elgg.org/en/latest/_images/data_model.png. Acesso em: Set. 2014.

- Proposta inovadora sobre ambientes de aprendizagem, sendo o Elgg um framework crescente no meio educacional.

O Elgg ainda oferece um alto poder de customização, sendo possível reescrever todo o comportamento do ambiente por meio de plugins, sem que seja preciso editar o núcleo do framework.

Para o desenvolvimento das ferramentas que integram o ambiente, foram utilizadas uma gama de ferramentas auxiliares, as principais listadas a seguir:

- Database Validator: Ferramenta que checa o banco de dados em busca de entidades mal configuradas, oferecendo a possibilidade de reparação;
- Elgg Developer Tools: Plugin com um conjunto de ferramentas que facilitam a criação de plugins para o Elgg, dentre elas, oferece a criação do esqueleto do plugin;
- HypeDBExplorer: O plugin percorre as inúmeras tabelas do banco de dados e permite a organização abstrata de uma determinada entidade, de modo a facilitar a visualização humana;
- ToolTip Editor: Permite a criação de textos de ajuda para usuários do ambiente.

5.4 Apresentação do ambiente implementado

As próximas seções apresentam o ambiente implementado, fornecendo uma representação gráfica e breve descrição das funcionalidades presentes. Para uma visão geral acerca da abrangência do ambiente com relação ao roteiro dos projetos de aprendizagem disponibilizados neste trabalho, vide apêndice B.

5.4.1 Mapa de navegação

A figura 27 apresenta a visualização das telas da interface do ambiente e seus caminhos por meio da navegação.

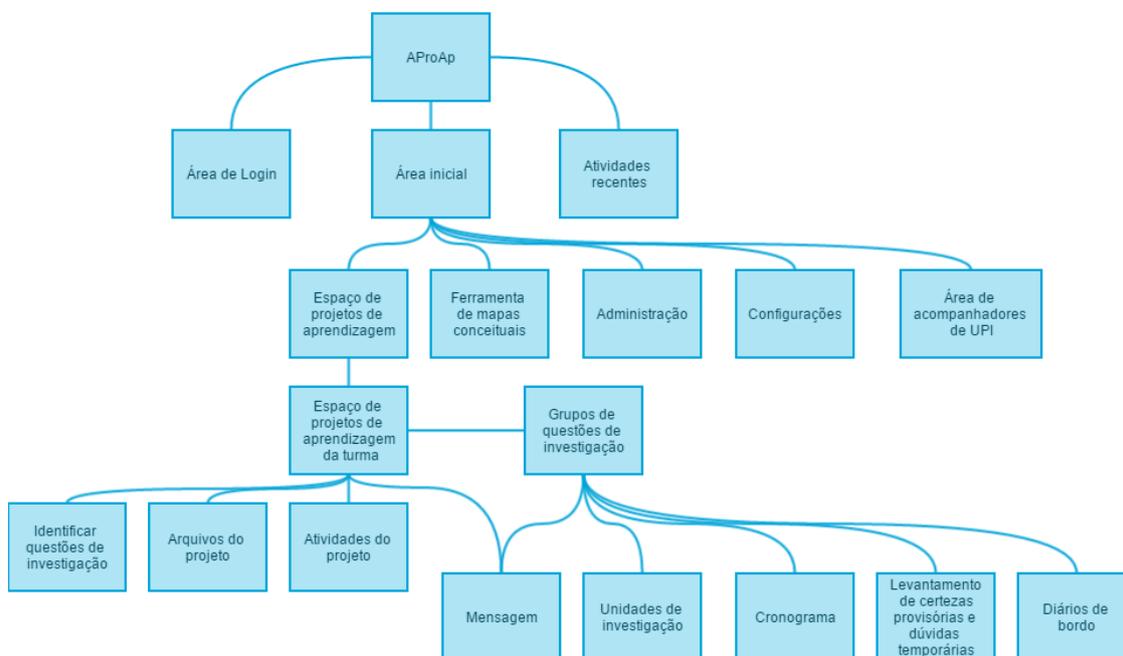


Figura 27: Mapa de navegação do ambiente

5.4.2 Home do AProAp (área de login)

O home do ambiente (Figura 28) apresenta a tela inicial quando ainda não se fez a autenticação. Nela, temos a estrutura dos menus, o campo de pesquisa, o registro das atividades públicas dos projetos e uma caixa de login.

Um usuário não autenticado tem acesso a todos os dados públicos disponibilizados no ambiente e isso faz parte da proposta de acesso da comunidade aos resultados dos projetos. Esses usuários não autenticados podem até registrar comentários em alguns veículos de comunicação usados para publicar os resultados dos PAs.

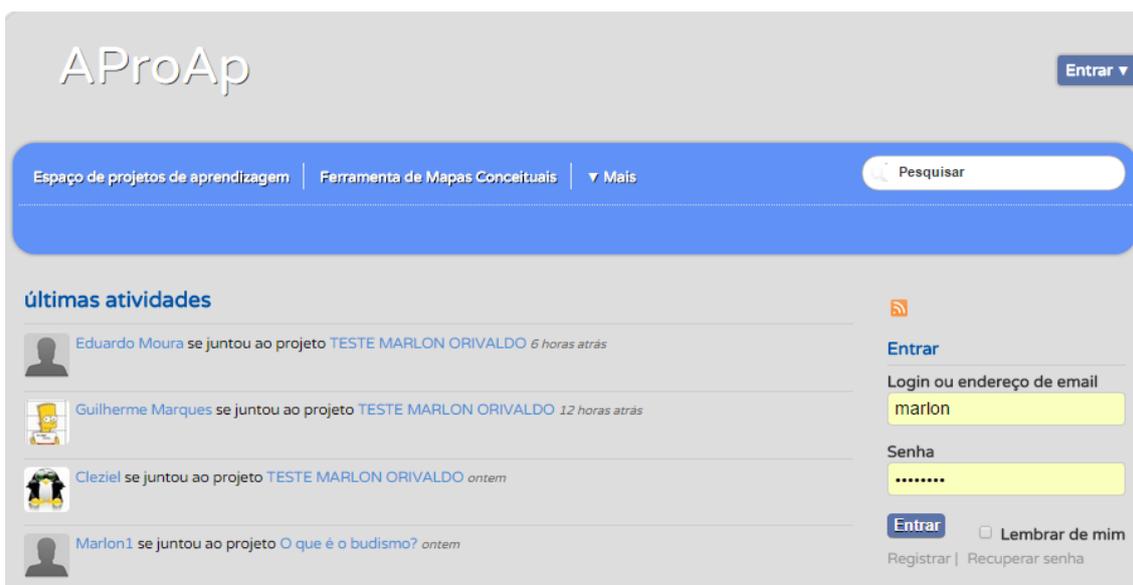


Figura 28: Home do AProAp

5.4.3 Home do professor (tela inicial)

Na tela inicial do professor (Figura 29), é oferecido um espaço para a configuração de acompanhadores de UPIs. Por meio desse espaço, o professor tem acesso aos projetos ou conteúdos que estão sendo produzidos, sem a necessidade de visitá-los um a um, poupando tempo de navegação e flexibilizando a articulação do professor com os aprendizes e grupos. Os acompanhadores de UPIs são configurados pelo professor de modo a atendê-lo, selecionando quais projetos ele deseja ver, que tipos de conteúdos e atividades, dentre outras opções.



Figura 29: Home do professor

5.4.4 Área de listagem de espaços de aprendizagem das turmas

Na área de listagem são exibidos todos os espaços presentes no ambiente (Figura 30), com opções de filtragem por mais recentes, abertos ou por ordem alfabética. O usuário pode ainda utilizar a opção de destacar, como forma de selecionar os espaços que exijam maior atenção.

É possível também a criação de um espaço de aprendizagem da turma e de pesquisa de projetos por palavras-chave.

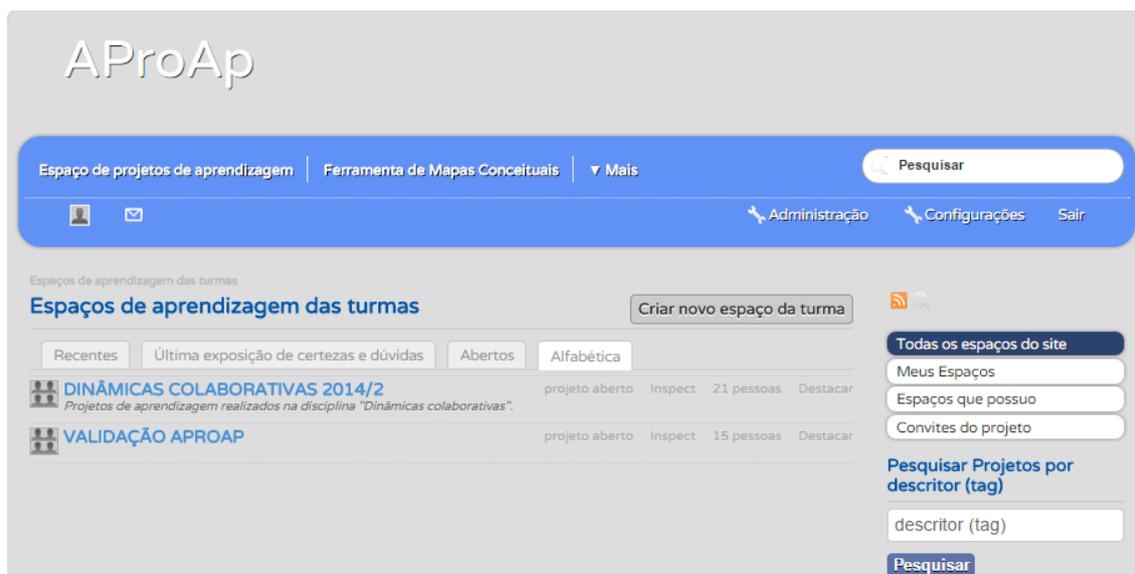


Figura 30: Área de listagem dos espaços de projetos de aprendizagem das turmas

5.4.5 Home do espaço de projetos de aprendizagem da turma

Dentro do espaço do projeto de aprendizagem da turma (Figura 31) as funcionalidades estão organizadas em seções, conforme numeração:

1. Visualização do roteiro do projeto de aprendizagem, com as etapas e as ferramentas envolvidas em cada uma delas;
2. Menu do espaço de projeto, com as ferramentas iniciais para formação de grupos de projetos e acompanhamento do professor, área de arquivos e envio de mensagens aos membros (visível apenas aos administradores e professores do projeto);
3. Informações do projeto como a descrição (do que se trata o projeto), uma breve descrição e quantidade de pessoas presentes no projeto;
4. Grupos de questões de investigação formados por meio da primeira etapa (identificação das questões de investigação);

5. Espaço coletivo de acompanhamento geral dos conteúdos, sendo possível visualizar cada atividade dentro das etapas desenvolvidas;

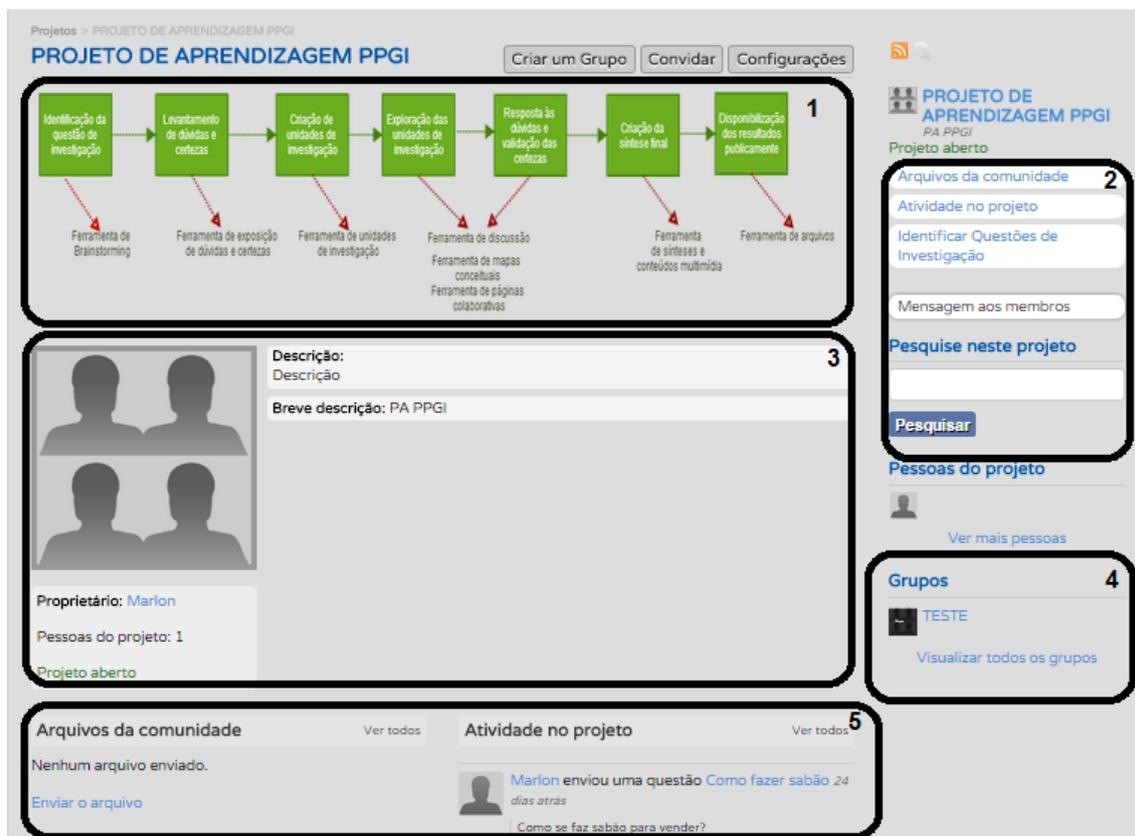


Figura 31: Home do espaço de aprendizagem da turma

5.4.6 Identificação de questões de investigação

Por meio da ferramenta, via a tela apresentada na Figura 32, é possível que os envolvidos enviem sugestões de questões de investigação. As questões enviadas são votadas, em um segundo momento, por meio do sistema de pontos por participante. Nele, os alunos possuem uma quantidade predefinida de pontos atribuídos (padrão 10 pontos) e assim vão identificando e votando nas questões conforme a escala de 1 (pouco interesse), 2 (médio interesse) ou 3 (forte interesse). A cada atribuição a ferramenta desconta os votos restantes e assim que os votos são zerados, ou o aprendiz revisa seus votos, reconsiderando-os, ou então encerra seu momento de votação.

Para organização do momento de seleção das questões, a ferramenta permite a classificação das questões por abas. As abas podem ser de questões aceitas para votação, completas (fechadas para comporem os projetos de aprendizagem) ou rejeitadas (caso haja questões fora do contexto da votação).

A utilização de abas é personalizável, pois o professor pode alterar o nome das abas e classificar o conteúdo conforme seus critérios.

Figura 32: Identificação de questões de investigação

5.4.7 Levantamento de certezas provisórias e dúvidas temporárias

Por meio da ferramenta, conforme a tela apresentada na Figura 33, os aprendizes criam seções que abrigarão as certezas e dúvidas relativas à questão de investigação. As seções abertas obedecem ao estado de edição, que pode ser aberto (aceitando conteúdos) ou fechado (quando cessam as proposições).

Figura 33: levantamento de certezas provisórias e dúvidas temporárias

5.4.8 Unidades de investigação

As unidades de investigação são espaços de documentos editáveis que agregam as certezas provisórias e dúvidas temporárias, escolhidas pelo grupo como aquelas com maior potencial de contribuição para a questão de investigação, filtradas da etapa anterior de proposição. A Figura 34 apresenta a tela da interface de edição das unidades de investigação.

As certezas e dúvidas são agrupadas conforme a similaridade e contexto, de modo a facilitar a abordagem delas pelos aprendizes, na etapa de validação das unidades. Cada unidade possui um registro de seu histórico de alterações, para permitir a visualização da evolução do conteúdo. Cada unidade pode ser estendida a várias unidades filhas que são populadas com conteúdos de validação e respostas aos itens da unidade pai. As unidades podem ser exportadas em formato de leitura para serem apresentadas à comunidade ou impressas e disponibilizadas em outros ambientes.

Na figura 34 (1), verifica-se a presença da listagem de unidades de investigação atuais dentro da questão de investigação, bem como suas opções de histórico e edição. A Figura 34 (2) apresenta o menu de navegação pelas unidades e suas unidades filhas (2).



Figura 34: ferramenta de unidades de investigação

5.4.9 Diários de bordo

Os diários de bordo são mecanismos de relatos e acompanhamentos presentes nos projetos de aprendizagem. No AProAp, os diários de bordo são criado via a tela apresentada na Figura 35. Os campos são preenchidos e o

relato é exposto no campo “corpo”. O dono do relato pode definir opções de comentários (se deseja ou não receber comentários), nível de acesso (público, restrito aos membros ou privado) e a situação do relato, que pode estar em rascunho ou publicado.

Diário de Bordo > Adicionar mensagem no diário

Adicionar mensagem no diário

Título

Extrato

Corpo

B *I* U x_2 x^2 $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{3}$ $\frac{1}{4}$ $\frac{1}{5}$ $\frac{1}{6}$ $\frac{1}{7}$ $\frac{1}{8}$ $\frac{1}{9}$ $\frac{1}{10}$ $\frac{1}{11}$ $\frac{1}{12}$ $\frac{1}{13}$ $\frac{1}{14}$ $\frac{1}{15}$ $\frac{1}{16}$ $\frac{1}{17}$ $\frac{1}{18}$ $\frac{1}{19}$ $\frac{1}{20}$ $\frac{1}{21}$ $\frac{1}{22}$ $\frac{1}{23}$ $\frac{1}{24}$ $\frac{1}{25}$ $\frac{1}{26}$ $\frac{1}{27}$ $\frac{1}{28}$ $\frac{1}{29}$ $\frac{1}{30}$ $\frac{1}{31}$ $\frac{1}{32}$ $\frac{1}{33}$ $\frac{1}{34}$ $\frac{1}{35}$ $\frac{1}{36}$ $\frac{1}{37}$ $\frac{1}{38}$ $\frac{1}{39}$ $\frac{1}{40}$ $\frac{1}{41}$ $\frac{1}{42}$ $\frac{1}{43}$ $\frac{1}{44}$ $\frac{1}{45}$ $\frac{1}{46}$ $\frac{1}{47}$ $\frac{1}{48}$ $\frac{1}{49}$ $\frac{1}{50}$ $\frac{1}{51}$ $\frac{1}{52}$ $\frac{1}{53}$ $\frac{1}{54}$ $\frac{1}{55}$ $\frac{1}{56}$ $\frac{1}{57}$ $\frac{1}{58}$ $\frac{1}{59}$ $\frac{1}{60}$ $\frac{1}{61}$ $\frac{1}{62}$ $\frac{1}{63}$ $\frac{1}{64}$ $\frac{1}{65}$ $\frac{1}{66}$ $\frac{1}{67}$ $\frac{1}{68}$ $\frac{1}{69}$ $\frac{1}{70}$ $\frac{1}{71}$ $\frac{1}{72}$ $\frac{1}{73}$ $\frac{1}{74}$ $\frac{1}{75}$ $\frac{1}{76}$ $\frac{1}{77}$ $\frac{1}{78}$ $\frac{1}{79}$ $\frac{1}{80}$ $\frac{1}{81}$ $\frac{1}{82}$ $\frac{1}{83}$ $\frac{1}{84}$ $\frac{1}{85}$ $\frac{1}{86}$ $\frac{1}{87}$ $\frac{1}{88}$ $\frac{1}{89}$ $\frac{1}{90}$ $\frac{1}{91}$ $\frac{1}{92}$ $\frac{1}{93}$ $\frac{1}{94}$ $\frac{1}{95}$ $\frac{1}{96}$ $\frac{1}{97}$ $\frac{1}{98}$ $\frac{1}{99}$ $\frac{1}{100}$

Format Font Size

Descritores (Tags)

Comentários **Ligado** ▼

Acesso **Usuários conectados** ▼

Situação **Publicado** ▼

Último salvo: Nunca

Salvar Prévia

Figura 35: Diário de bordo em modo de edição

5.4.10 Atividades do projeto (acompanhamento do professor)

As ferramentas de acompanhamento do professor oferecem informações relativas à construção de conteúdos, datas e participação dos aprendizes para nortear o professor e sua avaliação, tanto do projeto em geral quanto de cada aprendiz. A figura 36 mostra como é possível o professor ter acesso às produções e participações de qualquer aprendiz do projeto de aprendizagem.

PROJETO DE APRENDIZAGEM PPGI > Atividades do membro no projeto

Atividades do membro no projeto

Estadísticas do projeto | Atividade por membro | Atividade do membro ao longo do ambiente

Atividade do projeto

Nota:

A quantidade dos conteúdos são contabilizadas em cima das postagens compartilhadas. Conteúdos privados não serão contabilizados em respeito à privacidade dos membros.

Filtrar os resultados

Inicie o nome e selecione o membro que correspondente. Você pode abranger quantos membros desejar. Para remover um membro da busca, clique no 'x' próximo ao nome. Clique no botão *aplicar filtro* para efetuar a busca com os parâmetros desejados.

Apenas colaboradores

Aplicar filtro

Marlon Inspect

Entrou no projeto em: 20-08-2014
 Conteúdo neste projeto: 1
 Comentários nas postagens: 0
 Respostas em discussões: 0
 Primeiro conteúdo deste projeto: 29-09-2014
 Conteúdo mais recente neste projeto: 29-09-2014
 Conteúdo ao longo do ambiente: 14
 Conteúdo mais recente no ambiente: 22-10-2014

PROJETO DE APRENDIZAGEM PPGI
 PA PPGI
 Projeto aberto

Arquivos da comunidade
 Atividade no projeto
 Identificar Questões de Investigação

Figura 36: Aba de visualização de atividades por membro

A figura 37 mostra as estatísticas gerais de conteúdos de um projeto de aprendizagem, como quantidade de membros do projeto, quantidade de conteúdos criados, quantidades de diários de bordo, arquivos, seções de levantamento de certezas e dúvidas, unidades de investigação, etc. Essa tela apresenta ao professor informações gerais sobre o andamento de um projeto de aprendizagem.

Que elementos um jogo digital precisa ter para ser considerado educativo? > Estatísticas do projeto

Estatísticas do projeto

Estadísticas do projeto | Atividade por membro | Atividade do membro ao longo do ambiente

Atividade do projeto

Nota:

As estatísticas são baseadas nos conteúdos com permissões não-privados. Conteúdos privados não são contabilizados em respeito à privacidade dos membros.

Estatísticas gerais

| | |
|---|---|
| Membros neste projeto: | 3 |
| Conteúdo neste projeto: | 3 |
| Comentários nas postagens: | 2 |
| Respostas em discussões: | 10 |
| Primeiro conteúdo deste projeto: | 05-11-2014 |
| Conteúdo mais recente neste projeto: | 05-11-2014 |
| Tipos de conteúdos criados | Selecione membro para ver os conteúdos relevantes |
| Diários de Bordo | 0 |
| Arquivos | 0 |
| Seções em exposição | 2 |
| Unidades de Investigação | 0 |
| Unidades de Investigação do mais alto nível | 1 |

Figura 37: Estatísticas gerais do projeto de aprendizagem

A Figura 38 mostra a tela que permite ao professor visualizar os conteúdos criados por um determinado aprendiz, pelo tipo de conteúdo (diários de bordo, participação em unidades de investigação, levantamento de certezas e duvidas, dentre outras).

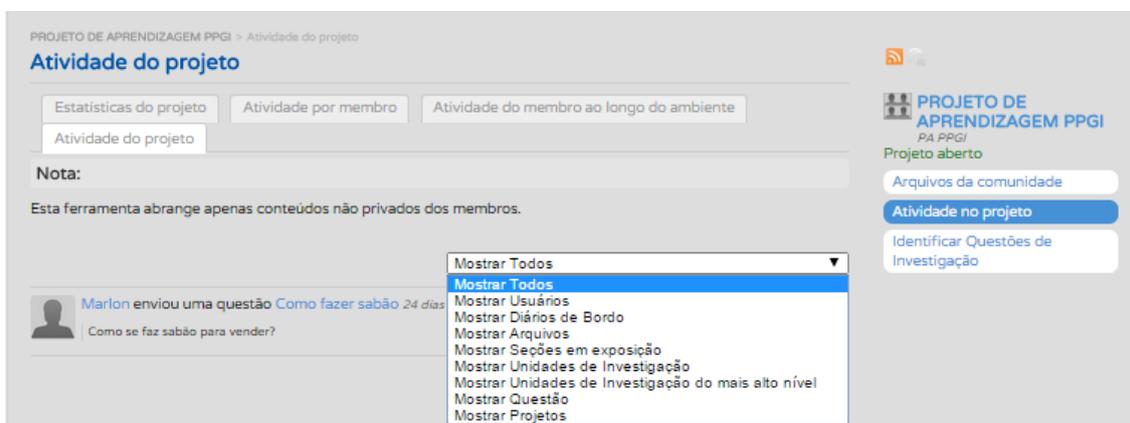


Figura 38: Tela de visualização dos conteúdos construídos por um determinado aprendiz

Quando está autenticado, mas fora do espaço de projetos de aprendizagem, o professor possui a possibilidade de utilizar os acompanhadores de UPI (unidades de produção intelectual). Por meio da sua página inicial, o professor tem acesso aos conteúdos produzidos e ações realizadas pelos aprendizes, ao longo de um ou mais projetos de aprendizagem. Tal recurso visa dar ao professor a possibilidade de acompanhar vários projetos de aprendizagem de maneira dinâmica, sem que seja necessário visitar os espaços de aprendizagem um a um. A Figura 39 ilustra a inserção de um ou mais acompanhadores de UPI, que ficarão visíveis na área inicial do respectivo professor, enquanto que a Figura 40 ilustra a área inicial do professor já com os acompanhadores.

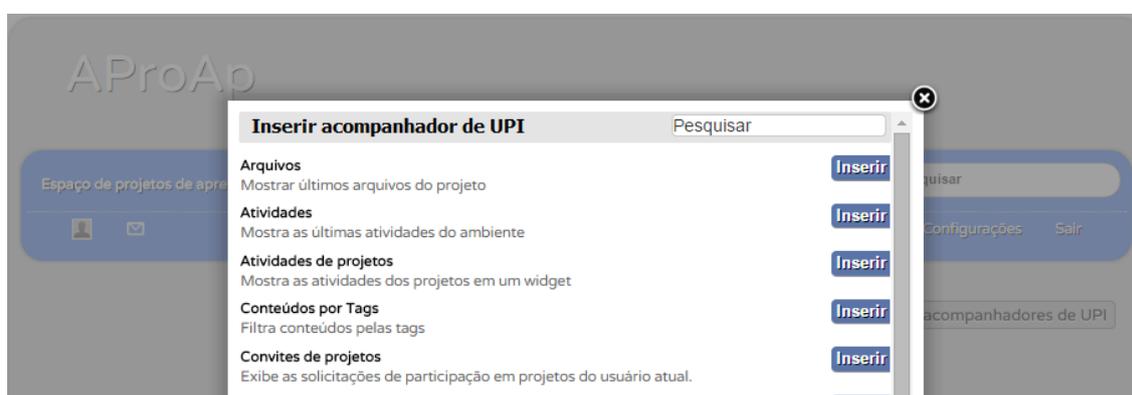


Figura 39: Inserção de acompanhadores de UPI

Adicionar acompanhadores de UPI

Projetos

O que é o budismo?
O que é o budismo?
Grupos de **TESTE MARLON ORIVALDO**

Por que São Paulo está ficando sem água?
Grupos de **TESTE MARLON ORIVALDO**

TESTE MARLON ORIVALDO

Qual linguagem de programação escolher para a turma iniciante em uma disciplina de programação?
Grupos de **DINÂMICAS COLABORATIVAS 2014/2**

Como capacitar professores para o uso pedagógico de tecnologias digitais?
Grupos de **DINÂMICAS COLABORATIVAS 2014/2**

Como ensinar programação de

Unidades de Investigação

Identificar Ferramentas e Disciplinas
Última atualização em 4 dias atrás por Rogelio para o projeto *Como capacitar professores para o uso pedagógico de tecnologias digitais?*

Dúvida: Quais seriam as disciplinas prioritárias para capacitação de professores no uso das tecnologias digitais? Certezas: As tecnologias digitais estão em constante...

Dúvidas e Certezas
Última atualização em uma hora atrás por Eduardo Moura para o projeto *Como capacitar professores para o uso pedagógico de tecnologias digitais?*

Dúvidas: Será que existem grupos de discussão sobre utilização pedagógica de tecnologias...

Investigação sobre o tema
Última atualização em 4 dias atrás por Cleziel para o projeto *Como ensinar programação de computadores para crianças?*

Atividades de projetos

douglas comentou a Unidade de Investigação denominada **Duvidas** para o projeto **Como capacitar professores para o uso pedagógico de tecnologias digitais?** 4 dias atrás

Quais seriam as disciplinas prioritárias para capacitação de professores no uso das tecnologias digitais? R: é complicado descrever isso, mas partindo do princípio que o professor já domine o...

Eduardo França comentou a Unidade de Investigação denominada **Construção do conhecimento com as redes sociais para o projeto É possível construir conhecimento com as redes sociais? Como?** 4 dias atrás

Acreditamos que não seja possível responder e explorar essa dúvida através de uma pesquisa rápida na internet. O tempo alocado para a construção de conhecimento sobre o problema levantado não é...

Figura 40: Acompanhadores de UPIs utilizados na página inicial do professor

6 RESULTADOS DA VALIDAÇÃO E TRABALHOS FUTUROS

O presente capítulo apresenta a descrição dos resultados obtidos por meio das validações realizadas com o AProAp, salientando os desafios encontrados durante o processo e as versões desenvolvidas com o intuito de saná-las. Mais à frente, são apresentadas as perspectivas futuras do ambiente, com recursos e funcionalidades que foram identificadas em momentos do desenvolvimento da proposta mas que não foram integrados à proposta original do ambiente.

6.1 Validação do ambiente

O AProAp foi validado em disciplinas de pós-graduação em informática (PPGI), desde o segundo semestre de 2013.

A cada validação, houve o levantamento de carências, por meio de observações e feedback dos usuários, que foram sanadas nas versões seguintes. O ambiente então contou com três grandes alterações, de modo a resolver as pendências detectadas. As seções a seguir explicitam as três principais versões do AProAp.

6.1.1 Versão inicial

A versão inicial do AProAp visava apoiar o desenvolvimento de projetos de aprendizagem usando ferramentas presentes dentro do ambiente, sem que fosse necessário recorrer às várias ferramentas disponíveis na Internet. Entretanto, durante a validação foram necessárias a utilização de algumas ferramentas externas nos momentos de criação do plano de ação dos grupos, criação de mapas conceituais e formação dos grupos de projeto, por carências apresentadas nas ferramentas iniciais.

Os resultados desta versão salientaram a necessidade de prover um melhor acompanhamento das etapas dos projetos de aprendizagem e melhorias na funcionalidade das ferramentas que davam apoio às etapas.

Tabela 2: Relação das etapas presentes nos projetos de aprendizagem e as ferramentas disponíveis na versão

| <i>Etapas dos PAs</i> | <i>Ferramentas disponíveis na versão</i> | <i>Observações</i> |
|--|--|--|
| Proposição de questões de investigação | Ferramenta de brainstorm | Pequenas instabilidades dificultaram a condução da etapa |
| Seleção das | Sistema de votação presente na | Confuso para muitos |

| | | |
|--|---|---|
| questões de interesse | ferramenta de brainstorm | aprendizes |
| Definição dos grupos de projetos de aprendizagem | Manualmente | Sem suporte automatizado |
| Levantamento de certezas provisórias e dúvidas temporárias | x | Dificuldades da ferramenta fizeram necessário uso de ferramentas externas |
| Construção de mapas conceituais | x | Dada a inexistência de suporte, utilizada ferramenta externa |
| Criação de unidades de investigação | Ferramenta de unidades de investigação | |
| Criação do plano de ação do projeto | x | Sem suporte |
| Exploração das unidades de investigação | Ferramenta de unidades de investigação | |
| Validação das certezas e resposta às dúvidas | Ferramenta de unidades de investigação | |
| Criação da síntese final | x | Sem suporte, utilizada ferramenta externas (Editor de textos colaborativos) |
| Disponibilização dos resultados publicamente | Política de permissão de arquivos e páginas | |
| Feedback da comunidade e reavaliações | Comentários anônimos | |

6.1.2 Versão 1.0

A versão 1.0 constituiu-se em uma alteração de layout e apresentação do ambiente para que fosse possível o acompanhamento e visualização de um roteiro para os projetos de aprendizagem, nos espaços da turma e dos grupos. Textos de ajuda foram inseridos na interface com o usuário, para orientar os aprendizes sobre novas funcionalidades. Além disso, as ferramentas (melhoradas e corrigidas) passaram a pertencer às etapas correspondentes, facilitando a visualização do roteiro e a utilização da ferramenta adequada. Ainda nesta versão, o professor ganha um espaço próprio, podendo acompanhar vários projetos e conteúdos sem precisar navegar por eles individualmente. Foi quando surgiu a funcionalidade “acompanhadores de UPI”.

Os resultados desta versão apresentaram uma diferença positiva notável no suporte aos projetos de aprendizagem. Porém, ainda havia relatos de alguns aprendizes sobre dificuldades em acompanhar as etapas dos projetos. Isso nos alertou sobre a necessidade de uma orientação mais dinâmica.

A realização detalhada dos projetos de aprendizagem, mediados pelo ambiente, podem ser visualizadas no apêndice C desta dissertação, enquanto o questionário acerca da experiência do uso do desta versão do AProAp durante os projetos pode ser conferido no apêndice D.

6.1.3 Versão 2.0

A versão 2.0 trouxe um alinhamento completo entre o AProAp, a proposta de roteiro usado no desenvolvimento de projetos de aprendizagem e às necessidades detectadas nas validações anteriores, uniformizando os termos adotados no roteiro (nome das etapas, ferramentas e espaços) com os termos adotados no ambiente. Além disso, o roteiro presente nos espaços foi alterado para uma versão mais completa e detalhada, visando facilitar ainda mais a orientação ao aprendiz.

A ferramenta de mapas conceituais foi refinada e disponibilizada nesta versão, possibilitando também a construção de mapas conceituais dentro do ambiente.

6.2 *Perspectivas futuras de aprimoramento do ambiente*

Ao longo do desenvolvimento deste projeto, desde as primeiras fases, um grande leque de possibilidades extras foi surgindo. Algumas mais simples, que foram absorvidas em versões posteriores; outras maiores, que foram

registradas para versões futuras. Com o tempo limitado às operações principais, somado à necessidade de se desenvolver um ambiente que pudesse ser utilizado como apoio à projetos de aprendizagem, optou-se por aquelas funcionalidades críticas e prioritárias, classificadas com o objetivo de atender aos requisitos levantados. Entretanto, muitas dessas possibilidades merecem destaque, dado o potencial de contribuição ao projeto principal.

A primeira classe de possibilidades é identificada por meio dos relatos das experiências dos usuários no ambiente. As críticas são importantes neste ponto e apontam para o aperfeiçoamento das funcionalidades tratadas a seguir.

6.2.1 Integração e navegação orientada ao roteiro

Uma das maiores dificuldades relatadas pelos aprendizes foi sobre acompanhamento do roteiro, uma vez que cada etapa demanda ferramentas específicas. Com o objetivo de suprimir ou reduzir esta dificuldade, vislumbra-se a possibilidade do ambiente ser orientado ao roteiro (roteiro com as etapas do processo de desenvolvimento de um PA), fornecendo a possibilidade de navegação e acesso às ferramentas clicando-se nas etapas apresentadas no roteiro.

A adoção de tal abordagem, entretanto, carece de melhores estudos. Uma vez que as ferramentas não coexistem para as etapas, mas sim para suporte à autoria dos estudantes, ter-se um ambiente amarrado às etapas pode ser prejudicial do ponto de vista da autonomia. Por outro lado, essa nova interface, orientada pelo roteiro do PA, trará uma melhora significativa na orientação e condução de aprendizes ao longo do processo.

6.2.2 Integração de ferramentas de comunicação

A facilidade de agregação de ferramentas externas (desenvolvidas por terceiros) no AProAp traz um leque de possibilidades variadas, inclusive para estender o ambiente a outras arquiteturas pedagógicas ou roteiros específicos. Com isto em mente, ferramentas de comunicação básicas, como chat, fórum, enquetes, blog e microblog devem ser incluídas no AProAp, com o objetivo de facilitar a interação entre os aprendizes e manter o registro dessas interações dentro do ambiente, inclusive para permitir o acompanhamento dessas interações por parte do professor.

6.3 Agentes sintéticos de apoio à aprendizagem

Os agentes sintéticos de apoio à aprendizagem são possibilidades dentro do ambiente proposto. Isto porque eles oferecem um apoio individual baseado nas necessidades de cada aprendiz, entendendo suas peculiaridades, seus interesses e limitações, possibilitando maximizar a construção do conhecimento.

6.3.1 Sistema de tutor inteligente de apoio à aprendizagem

Os projetos de aprendizagem exigem atenção do professor em inúmeras atividades: esclarecimento de dúvidas, orientação sobre as etapas, dificuldades no ambiente, dentre outras, que, se sobrepostas, podem dificultar a ação do professor. Pensando na limitação física do agente humano, é apresentada como possibilidade a utilização de um sistema de tutor inteligente, capaz de agir juntamente com o professor na orientação e acompanhamento dos projetos de aprendizagem. De modo a prover ao aprendiz orientação e apoio à construção dos conteúdos. Um esboço de uma arquitetura multiagente para esse assistente encontra-se na figura 41.

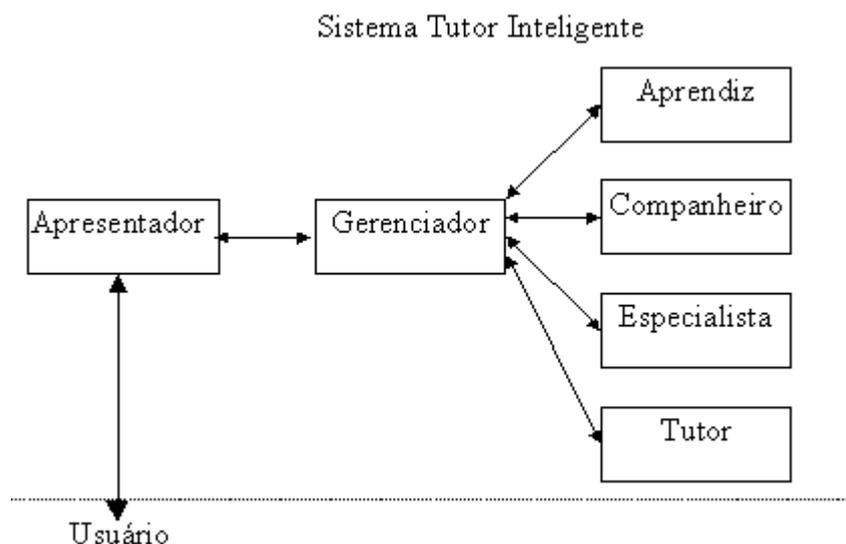


Figura 41: Arquitetura multiagente para um sistema de tutor inteligente [Azevedo & Tavares, 1998]

O módulo especialista do tutor inteligente seria modelado com base nas etapas e nas respectivas tarefas (algumas já realizadas, outras por serem realizadas) das etapas do processo de desenvolvimento de um projeto de aprendizagem. O motor de inferência desse agente especialista poderia ser baseado em

raciocínios regressivos (quando o usuário informa que acabou uma determinada tarefa, por exemplo, e o tutor avalia se sua tarefa foi de fato finalizada ou precisa de ajustes) ou progressivo (quando o usuário sente-se perdido no ambiente, por exemplo, e ele lhe orienta a seguir para uma determinada atividade).

O módulo companheiro seria responsável por ajudar aos aprendizes a se situarem no ambiente, fornecendo dicas e sugestões de pesquisas e conteúdos relativos a etapa em que estiverem.

O módulo aprendiz teria a tarefa de atualizar o perfil de cada estudante no ambiente, de modo a facilitar as inferências realizadas pelo especialista e a tomada de decisão do agente tutor.

O módulo tutor seria responsável em apoiar o professor nas tarefas cotidianas dos projetos de aprendizagem, evitando assim sobrecargas e requisições desnecessárias ao professor.

6.3.2 Agente automático de notificações

Os agentes automáticos de notificações constituem-se em recursos interessantes em versões futuras do AProAp. Por meio deles, as tarefas de controle de atividades, níveis desejados de participação dos usuários e frequências, seriam delegadas a esses agentes que, ao identificar um quociente abaixo do recomendado ou pré-configurado, disparariam notificação para o aprendiz ou grupo, informando o evento detectado. Tal solução seria útil em situações em que o professor, empenhado em orientações e atividades maiores, não possui a atenção necessária em saber se determinado aprendiz está presente, se está participando da construção do conteúdo, se fez ou não determinada atividade, etc.

Ainda nesta proposta, o agente poderia controlar os prazos definidos pelo professor, como horários e tempo para a realização das atividades, com mecanismos de retorno ao professor e flexibilização (aprendiz solicita mais tempo, por exemplo, ou propõe remarcação de data para entrega de uma atividade), possibilitando tomadas de decisão do professor mais alinhadas com os interesses e possibilidades dos aprendizes.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante da demanda crescente pelo uso da tecnologia da informação para suporte à educação, diversas propostas de ambientes surgiram com diferentes abordagens e perspectivas, com o objetivo maior de potencializarem a aprendizagem.

Apesar dos esforços, ainda nota-se uma dificuldade por parte dos aprendizes e professores ao usarem esses recursos. Um dos componentes principais dessa dificuldade é o suporte incompleto oferecido pelos ambientes de apoio à aprendizagem. Muitas vezes, os recursos digitais usados são inadequados à arquitetura pedagógica que ele está instrumentalizando. Essa inadequação pode ser causada pela falta de suporte à edição colaborativa; ao compartilhamento de conteúdos; ao registro da evolução das atividades; ao apoio às atividades de mediação; à cooperação e, finalmente, às etapas do processo de desenvolvimento dos projetos de aprendizagem.

Baseado nas limitações e dificuldades apresentadas nesse cenário, surge esta proposta. Com conhecimentos das áreas da Ciência da Computação e da Pedagogia, desenvolveu-se este trabalho para: levantar os problemas e carências desses ambientes; modelar e implementar recursos para suprir as carências detectadas e validar esses recursos.

Neste trabalho foi desenvolvido um ambiente para apoiar o desenvolvimento de projetos de aprendizagem – AProAp. Os sucessivos protótipos implementados foram validados em turmas de pós-graduação em informática da UFES. A cada validação, novos requisitos foram levantados e novas funcionalidades foram construídas para incluir no ambiente os recursos digitais necessários ao desenvolvimento de projetos de aprendizagem.

O presente trabalho atingiu o seu principal objetivo: a modelagem e implementação de um ambiente para projetos de aprendizagem – AProAp, após levantar as soluções preexistentes e os recursos digitais necessários para apoiar às várias etapas de um projeto de aprendizagem. Esse ambiente foi construído seguindo um método de desenvolvimento cíclico com modelagem, prototipação e validação, chegando à construção de um protótipo inteiramente funcional.

Com o uso do ambiente AProAP pelo professor, espera-se uma melhora significativa no acompanhamento dos grupos de projeto, facilitando a tomada de decisão e a intervenção, liberando o professor para exercer seus múltiplos papéis previstos nos projetos de aprendizagem. Em relação ao aprendiz, a realização de projetos de aprendizagem mediados pelo ambiente torna-se mais dinâmica e mais integrada. Os aprendizes de cada grupo de projeto tornam-se capazes de tomarem decisões com mais informações sobre o estado das atividades de cada integrante e sobre as etapas a serem percorridas.

Como identificado pelos testes e resultados, ainda há muitos desafios a serem enfrentados. Porém, espera-se que o passo dado seja proveitoso no sentido de que cada vez mais os aprendizes construam seu conhecimento de acordo com seus interesses, em atividades colaborativas que possam resultar em aprendizagem que vai se ampliando à medida que novas contribuições, novas certezas e dúvidas surjam para serem validadas e respondidas.

REFERÊNCIAS

APACHE. About the Apache Http Server. Disponível em: https://httpd.apache.org/ABOUT_APACHE.html. Acesso em: 4 out. 2014.

AZEVEDO, Breno; TAVARES, Orivaldo L. Um sistema tutor inteligente para suporte à aprendizagem de conceitos de orientação a objetos. Revista Engenharia, UFES, Espírito Santo, Novembro. 1998.

BOOCH, Grady. Object-Oriented Analysis and Design with Applications. 2 ed. Massachusetts: Addison-Wesley, 1994.

CARVALHO, Marie Jane Soares; NEVADO, Rosane Aragon de; MENEZES, Crediné Silva de. Arquiteturas pedagógicas para educação à distância. Porto Alegre, Ricardo Lenz. 2007.

CARVALHO, M. J. S., NEVADO, R. A. e MENEZES, C. S. Arquiteturas pedagógicas para educação à distância: concepções e suporte telemático. In: Anais - XVI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, 1, 362-372. 2005.

CASTRO, Alberto, MENEZES, C.S., Aprendizagem colaborativa com suporte computacional. In: PIMENTEL, Mariano, FUKS, Hugo (orgs.). Sistemas colaborativos. Elsevier. Rio de Janeiro: p. 135. 2011.

CORDEIRO, Antonio et al. Rede social como espaço de ensino-aprendizagem: uso da plataforma Elgg em um curso de pós-graduação. In: Anais do simpósio brasileiro de Informática na Educação: p. 2158-2165. 2011.

FAGUNDES, Léa da Cruz. SATO, Luciane Sayuri. MAÇADA, Débora Laurino. Aprendizizes do futuro: as inovações começaram. Porto Alegre: Ministério da Educação. 1999.

_____. AMADIS – Um Ambiente Virtual para apoio ao Desenvolvimento de Projetos de Aprendizagem. In: Anais do Simpósio Brasileiro de Informática na Educação: p. 298-308. 2005.

_____. Projetos de Aprendizagem-uma experiência mediada por ambientes telemáticos. Revista brasileira de informática na educação 14.1. 2006.

_____. Transgressão e mudança na educação: os projetos de trabalho. Porto Alegre: ArtMed. 1998.

MDN, Mozilla Developer Network. Web technology for developers. Disponível em: <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/JavaScript>. Acesso em: 4 out. 2014.

MODEL, D. S. Projetos de aprendizagem: uma nova concepção do conceito de projeto. TCC - Licenciatura em Pedagogia. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2010.

MONTEIRO, Valéria Cristina Pelinzzar Cauper. Um ambiente de apoio ao desenvolvimento de Projetos de Aprendizagem. Dissertação de Mestrado, PPGIUFES, Vitória. 2006.

NEVADO, R. A., DALPIAZ, M. M., MENEZES, C. S. Arquitetura Pedagógica para Construção Colaborativa de Conceituações. In: Anais do Workshop sobre Educação em Computação. Congresso da Sociedade Brasileira de Computação. 2009.

NICOLACI-DA-COSTA, Ana M., PIMENTEL, Mariano. Sistemas colaborativos para uma nova sociedade e para um novo ser humano. In: PIMENTEL, Mariano, FUKS, Hugo (orgs.). Sistemas colaborativos. Elsevier. Rio de Janeiro: p. 13. 2011.

ORACLE. The World's Most Popular Open Source Database. Disponível em: <http://www.oracle.com/us/products/mysql/overview/index.html>. Acesso em: 4 out. 2014.

PHP. Manual do PHP. Disponível em: http://php.net/manual/pt_BR/preface.php. Acesso em: 16 out. 2014.

SANCHES, Diego R. Uma arquitetura multiagente para ambientes virtuais de aprendizagem. Dissertação (Mestrado em Informática) – Programa de Pós-Graduação em Informática, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória. 2006.

Tavares, O. L.; Brito, S. R.; Souza, R. S. ; Menezes, C. S. Ambiente de apoio à mediação de aprendizagem: uma abordagem orientada por processos e projetos. Revista Brasileira de Informática na Educação, p. 77-87. 2001.

WOOLDRIDGE, Michael; JENNINGS, Nicholas R.; KINNY, David. The Gaia methodology for agent-oriented analysis and design. Autonomous Agents and Multi-Agent Systems, v. 3, n. 3, p. 285-312. 2000.

Glossário

Projeto de aprendizagem – Processo de busca baseado em certezas provisórias e dúvidas temporárias que visam responder a uma questão de investigação por um grupo de aprendizes.

Espaço de aprendizagem da turma – Espaço do AProAp voltado para organizar uma turma e oferecer ferramentas para as etapas preliminares dos projetos de aprendizagem (proposição de questões de investigação, seleção de questões de investigação e identificação de questões de investigação).

Espaço de aprendizagem do grupo – Espaço do AProAp voltado para organizar um grupo de aprendizes em torno de uma questão de investigação e oferecer ferramentas para suporte às etapas e micro etapas dos projetos de aprendizagem em torno da busca de resposta à questão de investigação.

Seção – Espaço específico para agregar o levantamento de conhecimento prévio, podendo ser de certezas provisórias ou dúvidas temporárias.

Diário de bordo – Ferramenta que registra o andamento do projeto por meio de relatos dos aprendizes demonstrando seus desafios e seus aprendizados durante as etapas.

UPI – Unidade de produção intelectual. Quaisquer conteúdos construídos colaborativamente ou individualmente.

VCom – Veículo de comunicação. Ferramentas que permitem a criação de conteúdos (UPI).

APÊNDICE A – DIAGRAMAS DE CASOS DE USO COMPLEMENTARES

GerenciarConteúdos

Este caso de uso diz respeito às tarefas dos conteúdos gerados no ambiente, detalhados no caso de uso da figura 42.



Figura 42: Caso de uso GerenciarConteúdo

- **EditarConteúdo:** permite a alteração de informações do conteúdo, para correções, atualizações ou novas inserções relativos ao conteúdo;
- **RemoverConteúdo:** apaga o conteúdo selecionado;
- **AjustarPrivacidade:** permite a configuração do nível de privacidade do documento, podendo ser público, apenas membros do grupo da questão de investigação ou apenas membros do projeto de aprendizagem.

GerenciarAmbiente

O caso de uso GerenciarAmbiente compreende as tarefas do administrador do ambiente. Seus papéis englobam a configuração e manutenção do ambiente, disponibilização dos veículos de comunicação que ficarão disponíveis ao professor e demais ações, como visto na figura 43.

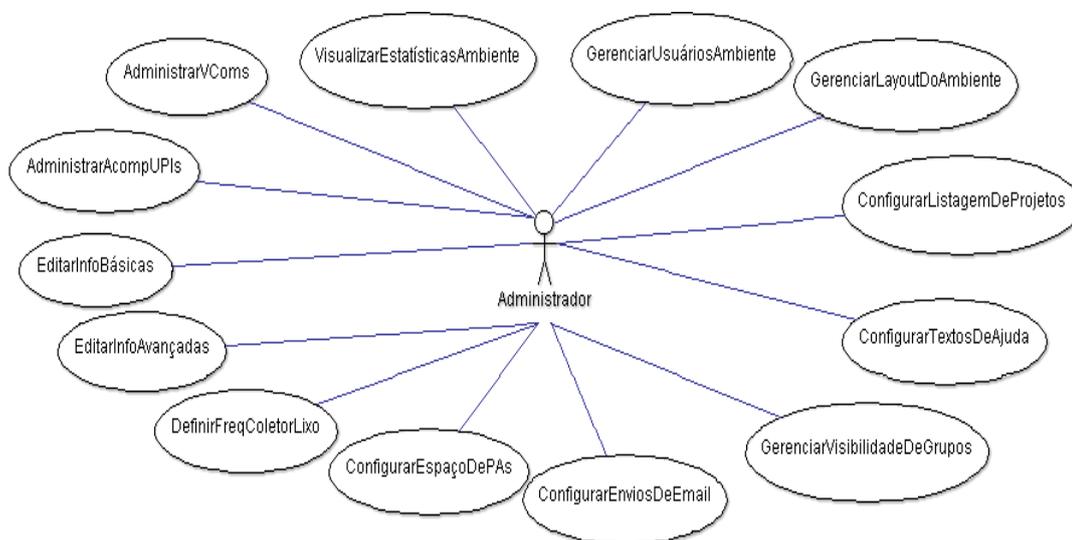


Figura 43: Caso de uso GerenciarAmbiente

- **VisualizarEstatisticasAmbiente:** possibilitam o monitoramento das variáveis do ambiente como quantidade de usuários, informações do servidor, uso de recursos, status do suporte tecnológico, etc;
- **GerenciarUsuáriosAmbiente:** compreende tarefas de administração de usuários como novos usuários no ambiente, gerenciar senhas e informações dos usuários, exclusões, banimentos, etc;
- **AdministrarVComs:** possibilita a integração de novos veículos de comunicação (vide glossário) ao ambiente, resolvendo possíveis dependências tecnológicas e garantindo o funcionamento dos mesmos para o professor;
- **AdministrarAcompUPIs:** delimita a área de supervisão disponível ao professor, configurando tamanho, quantidade de colunas e janelas disponíveis, objetos visíveis para utilização do professor, etc;

- **EditarInfoBásicas:** informações básicas como nome do ambiente, idioma e descrição;
- **EditarInfoAvançadas:** administra as informações avançadas como URL do site, caminho no servidor, caminho da pasta de dados, permissão de acesso ao ambiente, sistema de cache usado, etc;
- **ConfigurarEspaçoDePAs:** aborda tarefas relativas a trocas de professores dos projetos, notificações automáticas, mensagens globais, problemas com configurações dos projetos, etc;
- **ConfigurarEnvioEmails:** define os protocolos para envios automáticos de e-mails para os membros do ambiente;
- **GerenciarVisibilidadeDeGrupos:** garante a realização de múltiplos projetos no ambiente sem que seja possível a visualização por não autorizados.
- **ConfigurarTextosDeAjuda:** configura textos de ajuda para professores e alunos iniciantes no ambiente familiarizarem-se;
- **ConfigurarListagemDeProjetos:** organiza a forma com que os projetos são apresentados para os professores e alunos;
- **GerenciarLayoutDoAmbiente:** define os recursos visuais, comportamentos, esquema de templates, fontes e cores do ambiente;

GerenciarProjetosDeAprendizagem

O caso de uso GerenciarProjetosDeAprendizagem compreende em várias ações referentes à administração e condução dos projetos de aprendizagem e é de responsabilidade do professor. Os casos de uso detalhados desta ação encontram-se na figura 44.

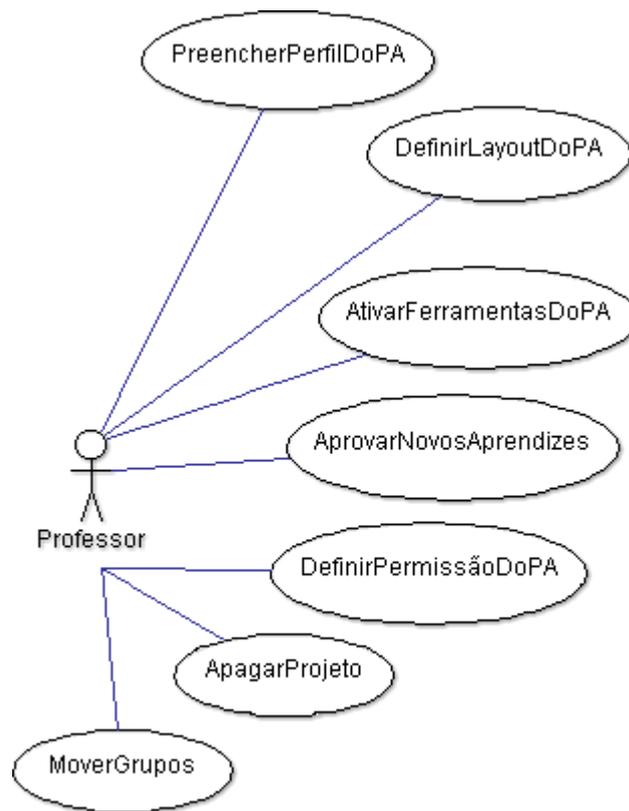


Figura 44: Caso de uso GerenciarProjetosDeAprendizagem

- **PreencherPerfilDoPA:** possibilita fornecer as informações do projeto como nome do projeto de aprendizagem, objetivos (descrição do projeto), palavras-chaves e imagem do projeto;
- **DefinirLayoutDoPA:** define ações referentes ao layout da área de projeto como ocultar itens do menu, ocultar pesquisa, ocultar visualização de membros presentes no projeto, etc;
- **AtivarFerramentasDoPA:** permite escolher as ferramentas que estarão presentes no projeto de aprendizagem;
- **AprovarNovosAprendizes:** permite o gerenciamento de participação de novos membros ao projeto. Dependendo das configurações escolhidas pelo professor, ele pode deixar o projeto ser populado diretamente ou apenas mediante sua aprovação;

- DefinirPermissãoDoPA: define o grau de acesso ao espaço do projeto. O professor pode tornar o grupo restrito apenas aos membros ou permitir que visitantes possam ver a estrutura do projeto e os conteúdos que forem definidos como públicos;
- ApagarProjeto: remove o projeto atual, retornando os conteúdos aos seus respectivos autores;
- MoverGrupos: permite ao professor mudar a disposição dos grupos, conforme achar conveniente, agrupando grupos semelhantes, etc.

APÊNDICE B – ABRANGÊNCIA DO APROAP EM RELAÇÃO AO ROTEIRO DE PROJETOS DE APRENDIZAGEM

Tabela 3: abrangência do AProAp em relação ao roteiro especificado de projetos de aprendizagem

| <i>Etapa</i> | <i>Descrição da etapa</i> | <i>Ferramenta disponível no ambiente para suporte à etapa</i> | <i>Descrição da ferramenta</i> | <i>Utilização da ferramenta pelo aprendiz</i> |
|---|---|---|---|---|
| <i>Proposição de questões de investigação</i> | Os aprendizes propoem livremente questões de investigação. | Identificação de questões de investigação – Proposição de questões de investigação. | A ferramenta permite a inserção de questões de investigação e reúne as todas as questões sendo enviadas. | Um aprendiz insere uma proposta para questão de investigação no campo e clica em “enviar uma nova questão”. |
| <i>Seleção das questões de interesse</i> | Os aprendizes explicitam quais questões demonstram interesse em desenvolver um PA | Identificação de questões de investigação - Mecanismo de votação das questões | A ferramenta permite que as questões sejam votadas em uma escala de 0 (nenhum interesse) a 3 (forte interesse), de acordo com a quantidade de pontos de cada aprendiz | O aprendiz identifica uma questão de seu interesse e atribui de 0 a 3 pontos a ela. A cada voto, seus pontos são debitados e caso o aprendiz tenha seus pontos reduzidos a zero, ele não poderá votar a menos que reveja suas votações. |
| <i>Definição dos grupos de projetos de aprendizagem</i> | Os aprendizes são agrupados de acordo com a afinidade em torno de uma questão de investigação que | Identificação de questões de investigação – Mecanismo de agrupamento dos aprendizes | Por meio dos votos e do grau de interesse na questão de investigação, a ferramenta busca os aprendizes que demonstraram forte interesse | Os aprendizes são consultados pelo ambiente sobre a participação em determinado projeto (processo que ocorre quando o ambiente |

| | | | | |
|---|--|--|--|--|
| | demonstraram interesse em trabalhar | | em responder à questão e os agrupa conforme a afinidade de interesses. Aos Alunos indecisos ou com múltiplos interesses são oferecidas opções de questões de investigação disponíveis, verificando se determinada questão já possui o número apropriado de aprendizes. | não conseguiu formar um grupo automaticamente com o integrante). O aprendiz precisa optar por participar de uma questão de investigação e baseado na escolha do aprendiz, o ambiente efetua o agrupamento. |
| <i>Levantamento de certezas provisórias e dúvidas temporárias</i> | Os aprendizes levantam seu conhecimento prévio acerca do tema em torno da questão de investigação: as certezas provisórias (o que sei) e as dúvidas temporárias (o que preciso saber?) | Levantamento de questões de investigação | A ferramenta permite a criação de seções, que podem ser certezas provisórias ou dúvidas temporárias. Dentro de cada sessão, os aprendizes livremente levantam seu conhecimento prévio respeitando o momento (certeza ou dúvida). Após o levantamento, o professor pode fechar a etapa e não é possível efetuar novas inserções | O aprendiz descreve sua certeza ou dúvida no campo “Levantamento” da seção em questão e clica em “enviar”. |
| <i>Construção de mapas conceituais</i> | Construção de mapas conceituais que visam refletir a estrutura de conceitos que os | Mapas conceituais | A ferramenta possibilita, por meio de uma interface intuitiva e simples, a criação de estruturas conceituais em | O aprendiz preenche o conceito central e utiliza a opção de clicar e arrastar para construir conceitos e suas |

| | | | | |
|--|---|--------------------------|---|---|
| | aprendizes possuem em torno da questão de investigação | | torno de um conceito central. Possibilita o salvamento do mapa e exportação em formato imagem para apresentações. | relações. |
| <i>Criação de unidades de investigação</i> | Os aprendizes agrupam as certezas e dúvidas levantadas em unidades que facilitem o trabalho de validação e resposta. Cada unidade de investigação pode ser um item do quadro de certezas ou de dúvidas ou um agrupamento delas. | Unidades de investigação | A ferramenta permite a criação de blocos contendo textos, imagens e links. É possível a criação de subunidades para validação ou refutação dos conteúdos da unidade acima. Desta forma a ferramenta permite criar unidades de investigação contendo uma certeza, uma dúvida ou um agrupamento de ambas. | O aprendiz seleciona a opção “adicionar unidade de investigação” disponível na ferramenta e preenche seu título, insere a(s) certeza(s) e/ou dúvida(s) no campo de texto da unidade de investigação. Configurações de privacidade e de escrita também são configuráveis, porém possuem valores padrões. |
| <i>Criação do plano de ação do projeto</i> | Os aprendizes organizam as tarefas que realizarão no projeto de aprendizagem, preenchendo as informações: “o que?” “como”, “quando” e “observações” | Plano de ação | A ferramenta permite definir datas a serem realizadas as tarefas, bem como a descrição da tarefa que será realizada, qual sua metodologia e observações. A todo instante o plano de ação fica visível dentro do grupo de projeto sob a forma de um calendário. | O aprendiz seleciona no calendário uma data. Após isto, preenche as informações relativas à tarefa (“O que?”, “como”, “observações”). |

| | | | | |
|---|--|--------------------------|---|--|
| <i>Exploração das unidades de investigação</i> | Os aprendizes efetuam pesquisas, entrevistas, trabalhos de campo e observações visando encontrar soluções e respostas às certezas e dúvidas. | Diários de bordo | A ferramenta permite que os aprendizes efetuem registros das ações desenvolvidas ao longo do projeto, com os relatos individuais acerca de seu empenho e progressos, desafios e dificuldades. | O aprendiz seleciona a opção “adicionar mensagem no diário”, preenchendo os campos de título, extrato e corpo. Opções de permissão de comentários (sim ou não), acesso (público ou privado) e status da mensagem (rascunho ou publicado) são também configuráveis. |
| <i>Validação das certezas e resposta às dúvidas</i> | Os aprendizes reúnem seus materiais e registros explorados e buscam popular o conhecimento prévio com um novo conhecimento sólido sobre a questão de investigação, fornecendo explicações para as certezas e respostas às dúvidas. | Unidades de investigação | Por meio de seu mecanismo de versionamento, a ferramenta permite que as unidades de investigação formadas sejam alteradas e seu conteúdo editado, mantendo-se o registro completo das alterações pelos aprendizes, transformando as certezas e dúvidas em validações e respostas. | O aprendiz identifica qual unidade de investigação deseja validar ou responder. Em seguida seleciona a opção “editar” disponível e passa a efetuar as mudanças no campo “texto da unidade de investigação”. Após as edições, o aprendiz utiliza a opção “salvar” para efetuar as mudanças. |
| <i>Criação da síntese final</i> | Fundamentados em todo o conteúdo construído na etapa anterior, os aprendizes elaboram um texto descrevendo suas | Unidades de investigação | A ferramenta de unidades de investigação fornece a editoração de textos e opção de exportação do conteúdo, possibilitando os aprendizes navegarem pelos conteúdos | Os aprendizes criam um arquivo de unidade chamado “Síntese final” e podem efetuar a construção. Os aprendizes navegam pelos conteúdos construídos nas |

| | | | | |
|---|--|--|--|--|
| | conclusões acerca da questão de investigação. | | validados e respondidos, construindo sua síntese final. | unidades de investigação anteriores para facilitar a redação (recurso disponível por meio da opção “navegação”). A todo o instante a ferramenta retém o histórico da síntese, possibilitando o professor acompanhar o processo e identificar a participação de todos os aprendizes. |
| <i>Disponibilização dos resultados publicamente</i> | Os aprendizes organizam os materiais e as apresentações construídas para mostrarem publicamente os pontos importantes do processo de desenvolvimento realizado pelo grupo, relatando suas experiências, dificuldades e as conclusões a que chegaram. | Ferramenta de Arquivos e mecanismo de política de acesso | A disponibilização pode ocorrer por duas ferramentas: de arquivos e as políticas de acesso aos conteúdos. Para disponibilizar conteúdos gerados externamente ao ambiente (apresentações de slides, vídeos, músicas, etc) utiliza-se a ferramenta de arquivos para efetuar o carregamento deste conteúdo externo para dentro do ambiente. A segunda ferramenta é a definição da política de acesso aos conteúdos presentes dentro do | Para enviar um arquivo externo ao ambiente, o aprendiz seleciona a opção “Enviar arquivo”. Na página de cadastro do arquivo, o aluno clica em “escolher arquivo” para definir o conteúdo a ser enviado, preenchendo os campos “título” e “descrição”. O aprendiz pode ainda criar uma pasta para agregar os arquivos enviados e também definir a política de acesso a este arquivo, ambas com valores padrão disponíveis. O aprendiz possui ainda a possibilidade de enviar vários arquivos ou arquivos em |
| | Este documento ficará | | | |

disponível para consultas e revisões. O grupo também pode produzir um vídeo.

ambiente. O AProAp define que todas as unidades de produção intelectual podem ser públicas, privadas ou limitadas ao grupo de projeto. Assim, qualquer UPI definida como “pública” será visível aos visitantes e usuários não logados.

formato “zip”, bastando escolher a aba correspondente à operação.

Feedback da comunidade e reavaliações

Os trabalhos e conteúdos públicos disponibilizados pelos aprendizes do projeto é acessado e revisado pela comunidade, que pode efetuar questionamentos para os desenvolvedores, visando apresentar falhas nos conteúdos, pontos confusos ou críticas construtivas.

Mecanismo de visualização de arquivos públicos e sistema de comentários

A ferramenta de comentários permite que qualquer usuário não autenticado no ambiente ou um usuário logado, porém não participante de projetos de aprendizagem efetue comentários em unidades de produção intelectual públicas. Ao efetuar um comentário, o ambiente notifica os envolvidos, que poderão tomar decisões e/ou efetuar réplicas.

Para efetuar um comentário basta que qualquer membro acesse o conteúdo e abaixo dele haverá uma seção chamada “adicionar comentário”, com um campo de texto disponível. Após efetuar suas observações, o usuário envia-as utilizando a opção “enviar”.

APÊNDICE C – PASSO A PASSO DA REALIZAÇÃO DE PROJETOS DE APRENDIZAGEM COM O USO DO APROAP

Como objetivo de testar e validar o AProAp, o ambiente implementado foi adotado como um ambiente de suporte a projetos de aprendizagem pela turma da disciplina “Dinâmicas colaborativas” do programa de pós graduação em informática da Universidade Federal do Espírito Santo (2014/2).

Configuração do espaço de aprendizagem e ações iniciais

Inicialmente o espaço de aprendizagem da turma foi criado. Em seguida foi solicitado para que os alunos efetuassem o cadastro no ambiente e que ingressassem no respectivo espaço.

Etapa preliminar: Proposição de questões de investigação

Os alunos foram instruídos a utilizarem a ferramenta de identificação de questões de investigação com o objetivo em um primeiro momento de proporem possíveis questões de investigação.



Figura 45: Listagem das questões enviadas pelos aprendizes no AProAp

A tabela 3 reúne todas as questões de investigação propostas pelos aprendizes.

Tabela 4: Questões enviadas pelos aprendizes durante a etapa de proposição de questões de investigação

Questões enviadas

Como inserir tecnologias móveis colaborativas nas aulas de desenvolvimento e programação?

Qual a linguagem de programação mais adequada à construção de mundos virtuais

Como fazer a publicação de informações governamentais na web semântica?

Quais recursos digitais são utilizados atualmente pela EAD

Qual tecnologia escolher para um site HTML5, Canvas ou SVG?

Como treinar operadores de máquinas minimizando os riscos inerentes à operação?

Quais ações colaborativas uma sociedade precisa tomar para uso mais eficiente da água?

Como ensinar programação para pessoas idosas.

Qual linguagem de programação escolher para a turma iniciante em uma disciplina de programação?

De que forma a evasão dos cursos de EAD pode ser minimizada?

Como ensinar astronomia para pessoas idosos.

Como capacitar professores para o uso pedagógico de tecnologias digitais?

Como avaliar indo além dos métodos tradicionais (prova, trabalho, etc)?

Quais avanços na engenharia seria necessário para a humanidade explorar a fusão nuclear, como fonte de energia.

Como ensinar programação de computadores para crianças?

Que dinâmicas colaborativas podem ser utilizadas para facilitar as aulas via chat

Como o smartphone pode ajudar no ensino infantil?

Como utilizar os Jogos para mediar suporte a aprendizagem focada em transferência de experiências reais através de mundos virtuais.

Como focar nas atividades e aproveitar melhor o tempo com tantas tecnologias disponíveis?

Como o Brasil pode diminuir as emissões de gás carbônico na atmosfera com menor impacto na sociedade e economia?

Até que ponto a intervenção militar mudaria o cenário político atual?

Qual a situação atual da EAD? O que precisa ser melhorado?

Qual a situação atual da EAD? O que precisa ser melhorado?

Com quantos paus se faz uma canoa?

É possível construir conhecimento com as redes sociais? Como?
Como projetar uma espaçonave para viagens interestelares?
Como jogos de mercado podem ser utilizado com fins educativos?
Como ensinar princípios matemáticos para pessoas não alfabetizadas?
Que elementos precisamos incluir no programa de um curso para assegurar o interesse e a motivação dos participantes?
Qual a velocidades média da internet no estado do ES?
Qual a probabilidade da queda de um avião em um cenário com temporal com fortes ventos e chuva?
Que ferramentas podemos utilizar para substituir os chats (Hangouts) na disciplina?
Que elementos um jogo digital precisa ter para ser considerado educativo?

Etapa preliminar: Seleção das questões de investigação

Uma vez com a lista das questões de investigação propostas, os estudantes abrem a etapa de seleção por meio da votação de questões de investigação que lhes interessa. Cada aluno dispunha de 10 pontos para serem usados em uma escala de 1 a 3 para demonstrar o grau de interesse nas questões. A figura 46 retrata o momento em que os votos das questões vão sendo computados.

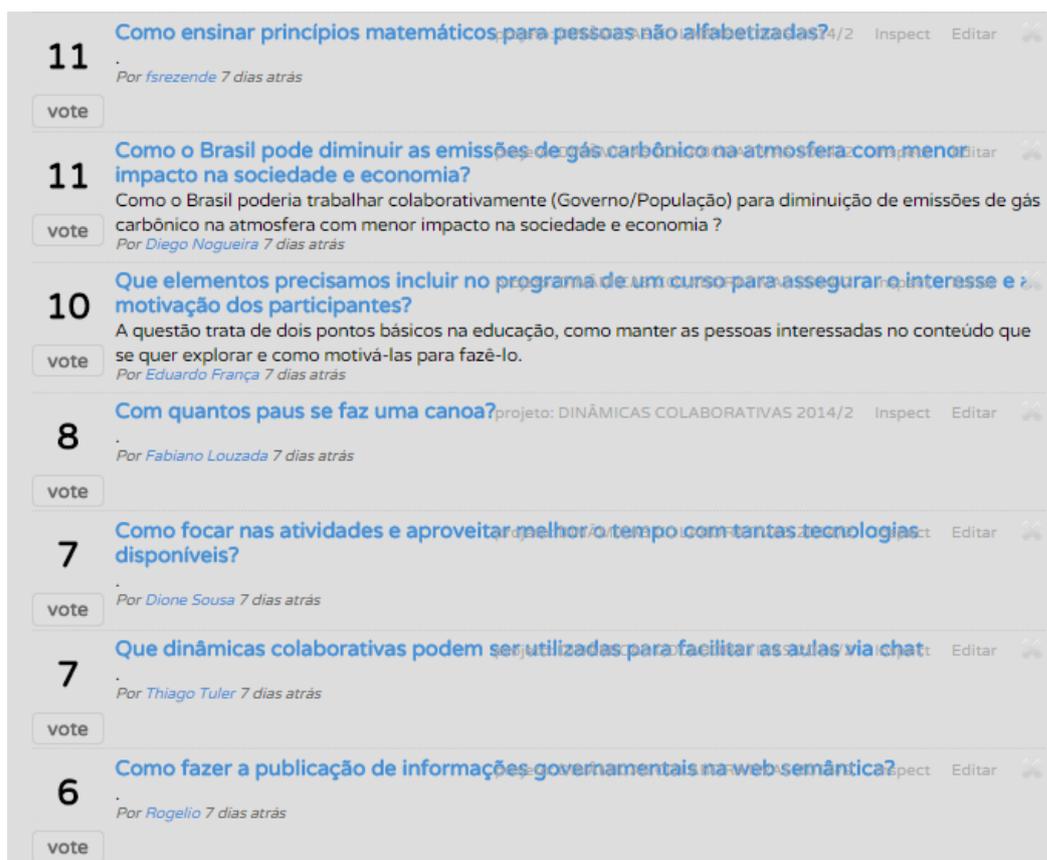


Figura 46: Listagem das questões de investigação e os votos computados

A tabela 4 reúne todas as questões de investigação propostas pelos aprendizes e sua quantidade de votos.

Tabela 5: questões enviadas pelos aprendizes e quantidade de votos

| Questões enviadas | Votos |
|--|-------|
| <i>Como inserir tecnologias móveis colaborativas nas aulas de desenvolvimento e programação?</i> | 3 |
| <i>Qual a linguagem de programação mais adequada à construção de mundos virtuais</i> | 1 |
| <i>Como fazer a publicação de informações governamentais na web semântica?</i> | 6 |
| <i>Quais recursos digitais são utilizados atualmente pela EAD</i> | 0 |
| <i>Qual tecnologia escolher para um site HTML5, Canvas ou SVG?</i> | 3 |
| <i>Como treinar operadores de máquinas minimizando os riscos inerentes à operação?</i> | 3 |
| <i>Quais ações colaborativas uma sociedade precisa tomar para uso mais eficiente da água?</i> | 3 |
| <i>Como ensinar programação para pessoas idosas.</i> | 4 |
| <i>Qual linguagem de programação escolher para a turma iniciante em uma disciplina de programação?</i> | 16 |

| | |
|--|----|
| <i>De que forma a evasão dos cursos de EAD pode ser minimizada?</i> | 9 |
| <i>Como ensinar astronomia para pessoas idosos.</i> | 2 |
| <i>Como capacitar professores para o uso pedagógico de tecnologias digitais?</i> | 12 |
| <i>Como avaliar indo além dos métodos tradicionais (prova, trabalho, etc)?</i> | 5 |
| <i>Quais avanços na engenharia seria necessário para a humanidade explorar a fusão nuclear, como fonte de energia.</i> | 5 |
| <i>Como ensinar programação de computadores para crianças?</i> | 14 |
| <i>Que dinâmicas colaborativas podem ser utilizadas para facilitar as aulas via chat</i> | 7 |
| <i>Como o smartphone pode ajudar no ensino infantil?</i> | 3 |
| <i>Como utilizar os Jogos para mediar suporte a aprendizagem focada em transferência de experiências reais através de mundos virtuais.</i> | 4 |
| <i>Como focar nas atividades e aproveitar melhor o tempo com tantas tecnologias disponíveis?</i> | 7 |
| <i>Como o Brasil pode diminuir as emissões de gás carbônico na atmosfera com menor impacto na sociedade e economia?</i> | 11 |
| <i>Até que ponto a intervenção militar mudaria o cenário político atual?</i> | 12 |
| <i>Qual a situação atual da EAD? O que precisa ser melhorado?</i> | 0 |
| <i>Qual a situação atual da EAD? O que precisa ser melhorado?</i> | 3 |
| <i>Com quantos paus se faz uma canoa?</i> | 8 |
| <i>É possível construir conhecimento com as redes sociais? Como?</i> | 13 |
| <i>Como projetar uma espaçonave para viagens interestelares?</i> | 3 |
| <i>Como jogos de mercado podem ser utilizado com fins educativos?</i> | 2 |
| <i>Como ensinar princípios matemáticos para pessoas não alfabetizadas?</i> | 11 |
| <i>Que elementos precisamos incluir no programa de um curso para assegurar o interesse e a motivação dos participantes?</i> | 10 |
| <i>Qual a velocidades média da internet no estado do ES?</i> | 0 |
| <i>Qual a probabilidade da queda de um avião em um cenário com temporal com fortes ventos e chuva?</i> | 4 |
| <i>Que ferramentas podemos utilizar para substituir os chats (Hangouts) na disciplina?</i> | 15 |
| <i>Que elementos um jogo digital precisa ter para ser considerado educativo?</i> | 13 |

Com o término da votação, o mediador dos projetos de aprendizagem definiu as 8 questões mais votadas para que se identificasse dentre elas quais despertam os maiores interesses dos aprendizes. A figura 47 representa as

questões classificadas como “completas”, indicando que elas foram definidas para a formação de grupos para comporem projetos de aprendizagem.



Figura 47: Listagem das questões de investigação definidas como completas

Formação de grupos do projeto de aprendizagem

Para a formação de grupos de projeto, foi proposto que cada aprendiz identificasse, dentre as questões completas, a questão que gostaria de trabalhar em um projeto de aprendizagem. Os espaços dos grupos de projeto foram criados pelo mediador e à medida que os aprendizes decidiam sobre qual questão lhes interessava, efetuavam o ingresso dentro do respectivo espaço de grupo.

Ao final da atividade, os grupos de projetos de aprendizagem estavam formados, conforme listados na figura 48. Os grupos que não receberam integrantes foram removidos.

Espaços de aprendizagem das turmas > DINÂMICAS COLABORATIVAS 2014/2 > Grupos

Grupos Criar um Grupo

| | | | | | |
|--|---|----------------|---------|-----------|----------|
| | Como capacitar professores para o uso pedagógico de tecnologias digitais? <i>Grupos de DINÂMICAS COLABORATIVAS 2014/2</i> | projeto aberto | Inspect | 4 pessoas | Destacar |
| | Como ensinar programação de computadores para crianças? <i>Grupos de DINÂMICAS COLABORATIVAS 2014/2</i> | projeto aberto | Inspect | 3 pessoas | Destacar |
| | É possível construir conhecimento com as redes sociais? Como? <i>Grupos de DINÂMICAS COLABORATIVAS 2014/2</i> | projeto aberto | Inspect | 3 pessoas | Destacar |
| | Qual linguagem de programação escolher para a turma iniciante em uma disciplina de programação? <i>Grupos de DINÂMICAS COLABORATIVAS 2014/2</i> | projeto aberto | Inspect | 4 pessoas | Destacar |
| | Que elementos um jogo digital precisa ter para ser considerado educativo? <i>Grupos de DINÂMICAS COLABORATIVAS 2014/2</i> | projeto aberto | Inspect | 3 pessoas | Destacar |
| | Que ferramentas podemos utilizar para substituir os chats (Hangouts) na disciplina? <i>Grupos de DINÂMICAS COLABORATIVAS 2014/2</i> | projeto aberto | Inspect | 3 pessoas | Destacar |

Figura 48: Listagem de grupos de projetos formados em torno das questões de investigação de interesse dos alunos

Etapa 2: levantamento do conhecimento prévio

Após o ingresso dos alunos em seu grupo, foi orientado para que fossem à ferramenta de levantamento de certezas e dúvidas e registrassem, em um primeiro momento, todas as suas certezas provisórias sobre o tema. A figura 49 ilustra o conhecimento prévio levantado por meio da ferramenta acerca da questão de investigação “Qual linguagem de programação escolher para a turma iniciante em uma disciplina de programação?”.

The image displays two side-by-side screenshots of a web application interface, likely a learning management system. The left screenshot is titled 'Certezas' (Certainties) and shows a list of five entries. Each entry includes a user profile picture, the user's name, the time since posted (7 days ago), and an 'Editar' (Edit) button. The entries discuss topics related to programming languages and learning. The right screenshot is titled 'Dúvidas' (Doubts) and shows a list of seven entries, each with a similar layout to the 'Certezas' section. These entries discuss various aspects of programming, including language choice, learning methods, and IDEs.

Figura 49: levantamento de conhecimento prévio realizado por um grupo de projeto de aprendizagem

Etapa 4: formação das unidades de investigação

Foi proposto na etapa que os aprendizes filtrassem as certezas e dúvidas mais relevantes ao projeto e que construíssem uma unidade de investigação contendo o conteúdo. A figura 50 ilustra o processo de um grupo de projeto de aprendizagem.

Investigação: Revisão

Última atualização em 7 dias atrás por Carpegieri Terezani

Quando iniciei no curso de engenharia de computação a primeira linguagem que aprendi foi Haskell, uma linguagem praticamente morta. O motivo era: aprender uma linguagem funcional. Todavia, hoje não me lembro de nada sobre a linguagem e nunca precisei dela. Será que isso é realmente importante no processo de aprendizagem?

É melhor iniciar com uma linguagem simples como o VisualG ou iniciar direto em uma linguagem poderosa com o C ou C++.

A abordagem deve ser Top-Down ou Down-Top?

Porque sempre iniciamos o aprendizado com linguagens compiladas? Não seria mais interessante utilizarmos o início com linguagens interpretadas como HTML, Javascript e PHP.

É melhor ensinar uma linguagem já focada à necessidade que os alunos encontrarão no mercado ou é melhor ensinar uma linguagem de programação mais complexa, que mesmo que não seja aplicada no dia a dia, seu estudo capacitará o programador a entender programação como um todo, de forma abstrata?

IDEs intuitivas, de fácil utilização e recursos de Drag'n'Drop são melhores ou piores para o ensino de uma Linguagem?

São fáceis de utilizar, mas os estudantes podem estar fazendo coisas complexas sem nem entender o que realmente estão aplicando, apenas pelas facilidades oferecidas pela IDE.

Antes da linguagem, qual seria o melhor paradigma de programação para se iniciar?
A escolha depende do foco da turma a ser trabalhada. Por exemplo, quem faz cursos na área de computação deve aprender a fundo os fundamentos de uma linguagem. Alunos de outros cursos, devem aprender voltado para o que necessitam.

A linguagem escolhida deve conter todos os recursos necessários a contemplar a ementa da disciplina de linguagem de programação.

Linguagens de Baixo nível exigem um conhecimento mais profundo do funcionamento interno do computador, enquanto linguagens de alto nível abstraem uma série de conhecimentos para o programador.

É importante pensar no raciocínio lógico para resolução de problemas antes, e ou durante, o aprendizado de uma linguagem de programação.

Figura 50: Visualização da primeira versão da unidade de investigação criada por um grupo de projeto de aprendizagem

Etapa 6: Validação das unidades de investigação

Na etapa de execução das unidades, cada grupo de projeto buscou, por meio de levantamentos e pesquisas, validar as certezas e responder às dúvidas compostas na unidade de investigação. A todo o tempo o conteúdo da unidade era modificado, criando-se as versões da unidade conforme a figura 51.

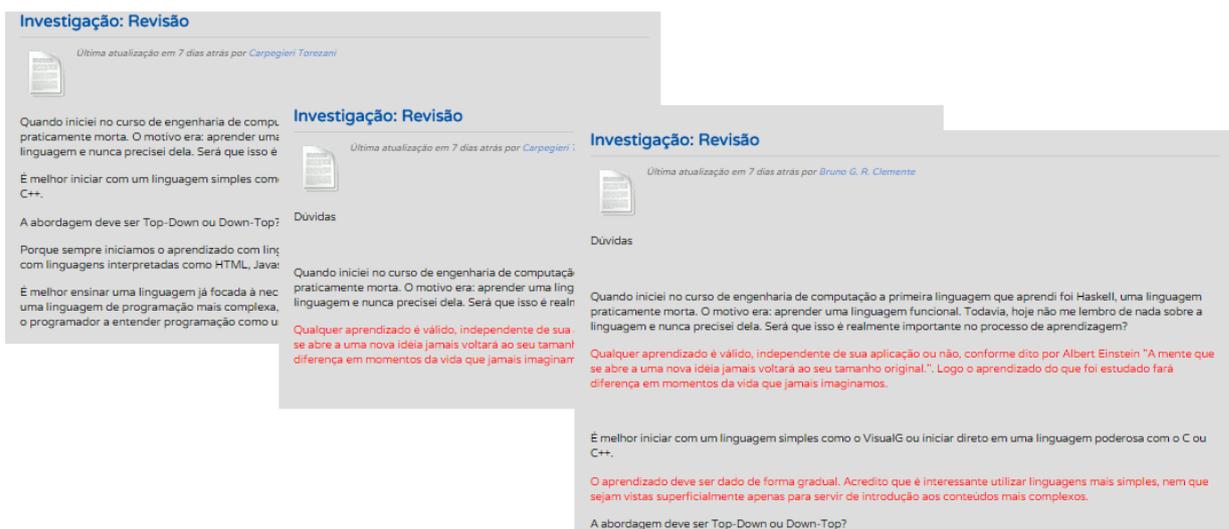


Figura 51: Evolução de uma unidade de investigação durante a etapa de exploração

Etapa 7: criação da síntese final

Na fase final dos trabalhos, cada grupo construiu sua síntese final sob a forma de um texto respondendo à questão de investigação embasado nas validações e respostas das unidades de investigação. A figura abaixo mostra uma visão em lista de algumas sínteses construídas pelos grupos de projetos. O texto de algumas destas sínteses finais pode ser conferido no anexo A do presente trabalho.

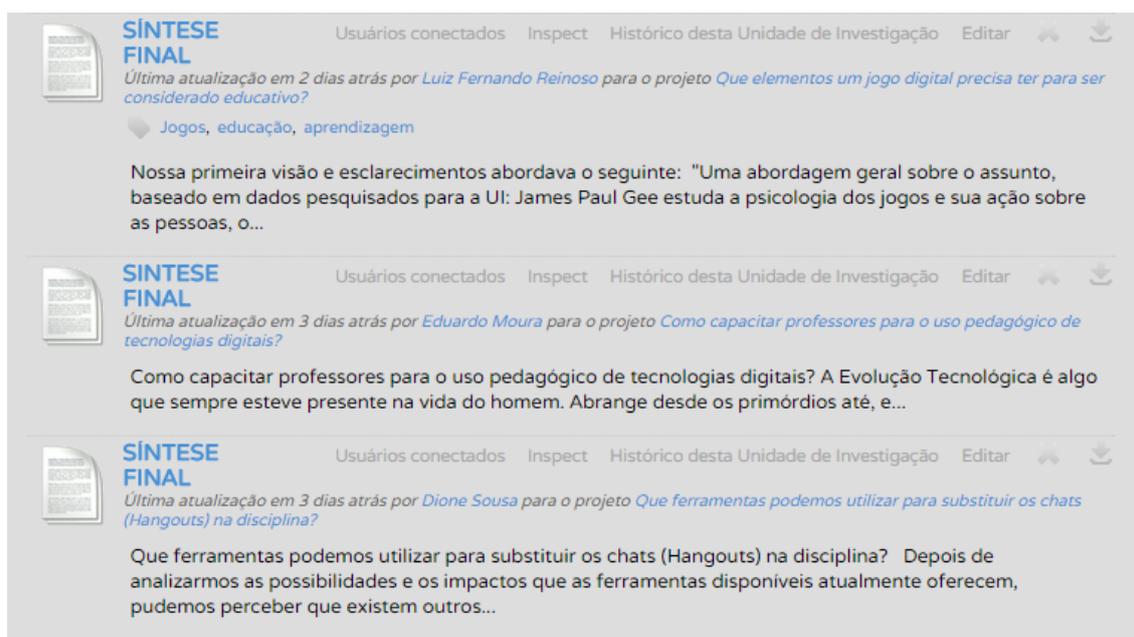


Figura 52: visualização em lista das sínteses finais enviadas pelos grupos de projetos do ambiente

Etapa 8: disponibilização e apresentação dos conteúdos à comunidade

Na última etapa, foram definidas as permissões de acesso público aos arquivos compilados na síntese final, permitindo que qualquer visitante do ambiente visualizasse e comentasse acerca dos mesmos.

Mecanismos de acompanhamento do trabalho dos aprendizes

Ao longo de todo o processo de desenvolvimento, o mediador utilizou-se das ferramentas presentes no ambiente para acompanhamento dos trabalhos desenvolvidos nos grupos de projetos de aprendizagem. Tal acompanhamento foi vital para o sucesso dos projetos, pois foram capazes de identificar problemas que vieram a surgir durante o processo e que, sem a intervenção necessária, certamente comprometeria os rumos do trabalho. A tabela 5 explicita os problemas encontrados pelo mediador, a ferramenta ou mecanismo utilizado para a identificação do problema, a ação adotada pelo mediador e qual ferramenta adotada para a tomada de decisão.

Tabela 6: relação dos problemas encontrados e mecanismos adotados no ambiente

| <i>Problemas encontrados durante o projeto</i> | <i>Ferramenta ou mecanismo identificador</i> | <i>Ação adotada pelo mediador</i> | <i>Ferramenta usada na tomada de decisão</i> |
|--|--|--|--|
| <i>Grupo de projeto letárgico nas atividades, grandes períodos de tempo sem efetuar construção de conteúdos</i> | Ferramenta de atividades do projeto (Mostrar todos) | Envio de mensagens coletivas aos integrantes do grupo informando o ocorrido | Serviço de mensagens de grupo do ambiente |
| <i>Grupo de projeto ainda não havia iniciado o processo de levantamento de certezas e dúvidas</i> | Ferramenta de atividades do projeto (Mostrar seções em levantamento) | Envio de mensagens coletivas aos integrantes do grupo informando o ocorrido | Serviço de mensagens de grupo do ambiente |
| <i>Aprendiz ainda não participava do espaço da turma</i> | Mecanismo de visualização de membros do espaço da turma | Envio de convite para participação do projeto, contendo o link automático para o | Opção “Convidar” do espaço, por meio do campo “Encontrar |

| | | | |
|---|---|---|---|
| <i>Baixo índice de colaboração do aprendiz no grupo</i> | Ferramenta de atividades do projeto, aba “Atividade por membro”, campo “Conteúdos neste projeto” | mesmo Envio de mensagem individual ao aprendiz, informando-lhe sobre a situação e solicitando-lhe maior cooperação | usuários” Serviço de mensagem (individual) do ambiente |
| <i>Aprendiz não havia realizado nenhum levantamento de conhecimento prévio</i> | Ferramenta de atividades do projeto, aba “Atividade por membro”, campo “Levantamentos de conhecimento prévio realizado” | Envio de mensagem individual ao aprendiz, informando-lhe sobre a situação e solicitando-lhe maior cooperação | Serviço de mensagem (individual) do ambiente |
| <i>Aprendiz não contribuiu na construção da unidade de investigação do grupo</i> | Mecanismo de visualização de histórico da unidade | Envio de mensagem individual ao aprendiz, informando-lhe sobre a situação e solicitando-lhe maior cooperação | Serviço de mensagem (individual) do ambiente |

APÊNDICE D – QUESTIONÁRIO DE FEEDBACK DOS PARTICIPANTES DOS PROJETOS DE APRENDIZAGEM

Ao final do processo de desenvolvimento dos projetos de aprendizagem, a turma foi incentivada a preencher um questionário composto de 6 perguntas de múltipla escolha e um campo de observações gerais. O resultado das avaliações pode ser conferido na tabela 6.

Tabela 7: questionário de feedback dos participantes dos projetos de aprendizagem

| <i>O AProAp facilitou a condução e realização das etapas e micro etapas dos projetos de aprendizagem?</i> | <i>Você achou a interface e navegação intuitiva e simples?</i> | <i>Como você define a ferramenta de identificar questões de investigação?</i> | <i>Você define o AProAp como um ambiente propício a apoiar os projetos de aprendizagem?</i> | <i>Você sentiu-se perdido durante algum momento da realização do projeto?</i> | <i>Você sentiu falta em algum momento de um acompanhamento individualizado, seja pelo ambiente ou pelo professor?</i> | <i>Registre aqui suas observações gerais, comentários, críticas, etc...</i> |
|---|--|---|---|---|---|--|
| Não | Não | Totalmente confusa | Não | Sim, em mais de um momento | Sim | Navegação no ambiente é totalmente confusa. Deveria ser algo mais direcionado e focado nas etapas, da forma como foi desenvolvido o ambiente não conduz bem as etapas do PA deixando o usuário perdido. |
| Sim, com ressalvas | Sim, mas poderia melhorar | Poderia ser melhor organizada | Sim, inteiramente | Sim, em mais de um momento | Não | Parabéns pelo trabalho! Gostaria de sugerir apenas uma melhoria na interface. Pequenos ajustes podem melhorá-la bastante como, por exemplo, a inclusão de botões "Cancelar" e "Voltar" nos formulários. A nevação entre as |

| | | | | | | |
|---------------------------|---------------------------|-------------------------------|-------------------|----------------------------------|-----|--|
| Sim, com ressalvas | Sim | Fácil de utilizar | Em partes | Não, não consegui acompanhar bem | Não | páginas precisa ser melhorada, principalmente nas ações que envolvem voltar para seções anteriores. A única crítica é relação ao servidor de hospedagem que não aguentou a demanda de utilização. |
| Sim, com ressalvas | Sim, mas poderia melhorar | Poderia ser melhor organizada | Em partes | Sim, em mais de um momento | Sim | As partes do sistema que não são plenamente utilizadas, poderiam ser removidas do código para não gerar confusão por parte dos usuários que vierem a utilizar o sistema. |
| Sim, com ressalvas | Não | Poderia ser melhor organizada | Sim, inteiramente | Sim, em mais de um momento | Sim | Embora a proposta do ambiente é muito boa e ele apoia bem o desenvolvimento das PA, a utilização do site não é intuitiva. Em mais de um momento fiquei em dúvida sobre como dar andamento no site (A frase "OK... e agora?"), mesmo sabendo bem o funcionamento das PAs. Em vários momentos outros alunos (eu não tive problema com isto) precisaram da ajuda do Marlon, o que significa que eles não puderam usar a ferramenta sozinhos. No geral a proposta é muito boa. Fazendo alguns ajustes de layout facilitaria muito. |
| Sim, inteiramente | Sim, mas poderia melhorar | Fácil de utilizar | Sim, inteiramente | Sim, apenas em algum momento | Não | As dúvidas foram maiores na etapa de Unidades de Investigação, mas que foram |

| | | | | | | |
|---------------------------|---------------------------|-------------------------------|-------------------|------------------------------|-----|---|
| Sim, com ressalvas | Sim, mas poderia melhorar | Fácil de utilizar | Em partes | Sim, apenas em algum momento | Sim | saneadas durante a aula pelo hangout da turma com o Marlon. O ambiente ficou bom, bem feito e acredito que ajudará muitos alunos para apoiar atividades em sala de aula. |
| Sim, com ressalvas | Não | Totalmente confusa | Não | Sim, em mais de um momento | Sim | O ambiente carece de muitas melhorias, pois é quase impossível de se realizar um projeto de aprendizagem de maneira a ajudar no desenvolvimento dos aprendizes de forma autônoma, pois o mesmo é confuso e não segue uma linha lógica de evolução, em diversas partes ficamos perdidos, aguardando orientações de como seguir e onde deveríamos ir, por fim as frustrações causadas por bugs e falhas diversas prejudicaram no desenvolvimento do aprendizado, muitas vezes perdemos informações e em outras tivemos conteúdos duplicados, triplicados... |
| Sim, inteiramente | Sim, mas poderia melhorar | Fácil de utilizar | Sim, inteiramente | Sim, apenas em algum momento | Não | A navegação no aplicativo está um pouco confusa, fica difícil localizar alguns componentes, como editar o conteúdo inserido. |
| Sim, com ressalvas | Sim, mas poderia melhorar | Poderia ser melhor organizada | Em partes | Sim, em mais de um momento | Não | A ferramenta ainda está em desenvolvimento, portanto possui erros. Seria interessante contar com um roteiro explicativo, tal como um mapa do site para |

facilitar a localização, organização e passos seguintes.

ANEXO A – SÍNTESES FINAIS DOS GRUPOS DE PROJETOS DE APRENDIZAGEM

Grupo da questão de investigação “Que elementos um jogo digital precisa ter para ser considerado educativo?”

Nossa primeira visão e esclarecimentos abordava o seguinte:

“Uma abordagem geral sobre o assunto, baseado em dados pesquisados para a UI: James Paul Gee estuda a psicologia dos jogos e sua ação sobre as pessoas, o pesquisador coloca que um jogo pode dar condições de uma experiência única a um jogador. Bryan Adams já traz a concepção do jogo como um produto que de ao usuário algo que ele não encontra no mundo real.

Podemos tirar disso que o que faz uma pessoa jogar e interagir nestes ambientes é a sua conexão e a sua forma de representar emoções e aspectos do mundo real que são relevantes para o próprio ‘EU’, assim como Vygotsky espera do ato de jogar.

Jogar pode alcançar altos graus de imersão, muitas vezes difíceis de alcançar no modelo de aula clássico, quando o professor utiliza apenas caneta e papel.”

Perante o quadro constatamos que:

As pessoas podem desenvolver mais do que competências cognitivas, os jogos podem promover a interação social e a comunicação. Gee (2007,2010), os videojogos potenciam a criação de domínios semióticos, podemos utilizar diversas modalidades de práticas, como fala, escrita, imagens, sons, etc., para comunicar diferentes significados. O professor deve assumir um papel central na moderação e no fornecimento de informação antes, durante e depois da utilização deste recursos, deve assumir o contexto educativo. Assim, eles referem 4 tipos de jogos, os videojogos comerciais, que é descrito como uma aplicação que funcione em qualquer dispositivo, que tenha sido criado e comercializado tendo como objetivo principal o lazer. Temos em seguida os Serious games ou simuladores educativos, que representam os jogos digitais que têm outro objetivo além do entretenimento, como educar, formar, conscientizar, treinar e/ou desenvolver competências. Para os simuladores educativos, pesquisadores abordam que:

- a) Os jogos são, geralmente, demasiado simplistas comparativamente com os videojogos comerciais;
- b) As tarefas que o jogador tem de desempenhar são muito repetitivas, tornando-se rapidamente aborrecidas;
- c) As tarefas são mal concebidas e não comportam uma compreensão progressiva;
- d) Focalizam-se num conteúdo homogêneo e numa só competência;
- e) Os jogadores sentem que estão a ser coagidos para “aprender” (Kirriemuir & McFarlane, 2004).

O terceiro tipo são os videojogos criados com os docentes, pois muitas vezes é difícil enquadrar uma produção a realidade de uma turma. Com este tipo de abordagem o educador até mesmo com seus alunos pode gerar jogos de acordo com suas necessidade, existem diversas engines gratuitas na internet para essa tarefa. No quarto tipo, temos os jogos modificáveis, jogos que permitem alterações e modificações necessárias para serem adaptados em sala de aula, jogos com essa característica, permitem o usufruir de sons, gráficos e diversas potencialidades, que além de interativos, poupa tempo e investimento. Os jogos são potenciadores do desenvolvimento de competências, a relação de “Videojogos = Violência”, cientificamente infundada, tem criado entraves à promoção de uma imagem mais positiva sobre as potencialidades destas ferramentas.

Figura 53: síntese construída pelos alunos do grupo de projeto

Grupo da questão de investigação “Que ferramentas podemos utilizar para substituir os chats (hangouts) na disciplina?”

SÍNTESE FINAL Exportar Criar uma sub-Unidade de Investigação

Última atualização em 3 dias atrás por *Diane Sousa* Usuários conectados Inspect Histórico desta Unidade de Investigação Editar

Que ferramentas podemos utilizar para substituir os chats (Hangouts) na disciplina?

Depois de analisarmos as possibilidades e os impactos que as ferramentas disponíveis atualmente oferecem, podemos perceber que existem outros ambientes que disponibilizam recursos necessários para a condução de uma aula com as características da nossa disciplina.

Dentre esses recursos, observamos a webconferência antenderia de forma satisfatória aos requisitos de uma aula realizada por meio de recursos digitais.

A RNP (Rede Nacional de Pesquisas) disponibiliza um serviço de conferência web baseado na solução Adobe Connect Pro desde 2006 para o público interno da RNP e comunidades específicas, tais como telemedicina e meteorologia. Salas virtuais são disponibilizadas para a realização de conferências, reuniões, seminários e palestras.

Dentre as suas principais características, temos:

Economia de tempo e custos em deslocamentos – Utilizando sistemas de conferência pela internet é possível reunir-se em tempo real com pessoas localizadas em qualquer parte do mundo, compartilhando conteúdo, elaborando documentos em conjunto, entre várias outras vantagens.

Agilização de contato – Quanto mais comunicação, mais contato. A conferência web permite ainda uma maior interação, pois possui diversas ferramentas integradas.

Interação – Em num sistema de conferência web existe a possibilidade de uma maior e melhor utilização de recursos, como compartilhamento de apresentações, tela de computadores e quadros brancos, chats, voz, vídeo, etc.

Gravação e armazenamento – Softwares de conferência web, como o Adobe Connect, possuem a funcionalidade de gravação e armazenamento da conferência para uma posterior visualização.

Facilidade de uso – Como a maioria das aplicações de conferência web não necessita de um software-cliente específico instalado na máquina, cria-se uma grande facilidade de uso, sendo necessária apenas uma conexão com a internet e um software navegador.

Sendo assim, essa ferramenta se torna uma opção que possa substituir o hangout que utilizamos atualmente, pois a mesma oferece diversos recursos que dão apoio ao aprendizado colaborativo e se enquadra também no quesito de essa aprendizagem pode ser construída na modalidade a distância.

Figura 54: síntese final construída pelo grupo de projeto da questão de investigação