

AnimA: Projeto para reconhecimento dos estados de ânimo do aluno no processo de aprendizagem

1. Contextualização

Com poucas exceções, os softwares desenvolvidos para o ensino-aprendizagem utilizam o paradigma de agentes pedagógicos animados representados graficamente em 2D ou 3D (Lester, 1997; Cassel, 1999; Jaques 2004, Kopp, 2006), sendo que alguns deles já expressam atitudes ou comportamentos afetivos (alegria/tristeza, satisfação/frustração, gratidão/raiva, etc.). Entretanto, pouca atenção está sendo dada ao reconhecimento de aspectos afetivos do aluno em ambientes virtuais de aprendizagem que apóiam o ensino semi-presencial e a distância.

Moran (2006), ao analisar a EAD no Brasil, registra que “... os [cursos] presenciais começam a ter disciplinas parcialmente a distância e outras totalmente a distância. (...) Teremos inúmeras possibilidades de aprendizagem que combinarão o melhor do presencial (quando possível) com as facilidades do virtual”. Alunos do ensino a distância tendem a abandonar o curso devido à frustração de não compreender o conteúdo ou não saber utilizar as ferramentas tecnológicas (Moran, 2006). E, muitas vezes, por não contarem com estímulos de amizade/companheirismo inerente ao ensino presencial. Dessa forma, a determinação dos estados afetivos (no caso, os estados de ânimo) do aluno nas atividades de aprendizagem se torna primordial, especialmente em ambientes de ensino a distância.

Este projeto de projeto visa construir ferramentas (Objetos de Aprendizagem) para a avaliação da afetividade considerando os estados de ânimo do aluno em um ambiente virtual de aprendizagem quando da interação deste com seus colegas.

O projeto de pesquisa considera como hipótese central a possibilidade de identificar as mudanças de estado de ânimo durante as trocas efetivadas no processo de interação em ambientes virtuais de aprendizagem, apontando para uma melhor estratégia de condução das ações pedagógicas, especialmente no que se refere a um suporte afetivo mais adequado para o aprendiz. A partir desta hipótese originaram-se outras específicas, dentre as quais a possibilidade de identificar os estados de humor através de ferramentas de interação síncrona/assíncrona do ambiente virtual de aprendizagem serve de motivação para a construção de projeto a ser descrito neste documento.

2. Objetivos

O projeto AnimA é um experimento para validar os parâmetros necessários ao desenvolvimento de um agente afetivo para inferir os estados de ânimo do aluno. Este agente será integrado à ferramenta ROODAfeto que apontará aos professores os estados afetivos inferidos do aluno durante o processo de construção do conhecimento no ambiente de aprendizagem virtual ROODA (Rede cOOperativa De Aprendizagem).

Para a construção da ferramenta ROODAfeto, é preciso verificar a legitimidade dos estados de ânimo em estudo. Assim, o projeto AnimA (Figura 1) tem por finalidade servir de apoio para a validação do reconhecimento de alguns estados de ânimo envolvidos nas interações entre os alunos de graduação.

O AnimA considera as seguintes categorias afetivas, baseadas nas definições de Scherer (2005), para os estados de ânimo: (1) estar animado – implica demonstrar (ou não) um comportamento alegre, boa disposição, motivação, interesse, satisfação para enfrentar os desafios da aprendizagem, colaborando e cooperando com os colegas; (2) estar desanimado – implica demonstrar (ou não) um descontentamento, tristeza, desinteresse, insatisfação, frustração (ou sentir-se penalizado), sentimento de injustiça, sem disposição, sem motivação para continuar o aprendizado; ou ainda, sentir-se coagido, por acreditar que a vontade do colega(s) prevalece; (3) estar indiferente – implica demonstrar (ou não) apatia, negligência, displicência, descaso e falta de interesse pelos conteúdos da aprendizagem e/ou pelas relações sociais efetivadas durante o processo de aprendizagem.

O reconhecimento dos estados de ânimo do AnimA envolve três etapas: identificação, interpretação e inferência. A etapa de Identificação envolve os meios e os métodos através dos quais o sistema reconhece características referentes aos estados afetivos em análise. Para tanto, pode-se recorrer a indicadores *aparentes* (expressão facial, entonação de voz, gestos corporais, postura etc.), *semi-aparentes* (expressão textual e comportamentos observáveis de interação com a máquina), *não-aparentes* (respiração, batimentos cardíacos, pressão sanguínea, temperatura corporal, etc.) e de *avaliação* (inventários, questionários, etc.). Estes sinais passam por um sistema de reconhecimento de padrões (de fala, de escrita, de faces, de sinais, de dados, etc) submetidos a modelos estatísticos e a processamento de imagens e de dados. A etapa de Interpretação diz respeito à análise automática das informações extraídas pelos métodos de reconhecimento de padrões. Nela são aplicados métodos estatísticos de correlação e variância para selecionar as características dos estados de ânimo em estudo. Já na etapa de Inferência são construídos modelos dinâmicos e probabilísticos possibilitando selecionar o possível estado de ânimo do aluno apresentado no decorrer da aprendizagem.

Em uma primeira fase do projeto AnimA, os indicadores *semi-aparentes* e de *avaliação* (Figura 2) estão sendo considerados na identificação dos estados de ânimo do aluno. Os indicadores *semi-aparentes* são extraídos através de informações obtidas do comportamento de interação do aluno com o aplicativo (a saber: tempo de execução de uma atividade, número de vezes que retornou/desistiu da atividade, sucesso ou falha na execução da atividade e pedido de ajuda) e da expressão textual do aluno, através de palavras-chave na escrita e *emoticons*¹ nos fóruns, diários de bordo e chat no ambiente ROODA. Os indicadores de *avaliação* são obtidos através da aplicação de inventários e questionários de

¹ *Emoticons* (ou *Smiley*) é palavra derivada da junção de *Emotion* (emoção) e *Icon* (ícone) e formada por uma seqüência de caracteres (tais como: :), ou ^-^ e :-);) ou pequenos ícones que traduzem ou transmitem o estado psicológico, emotivo, de quem os emprega.

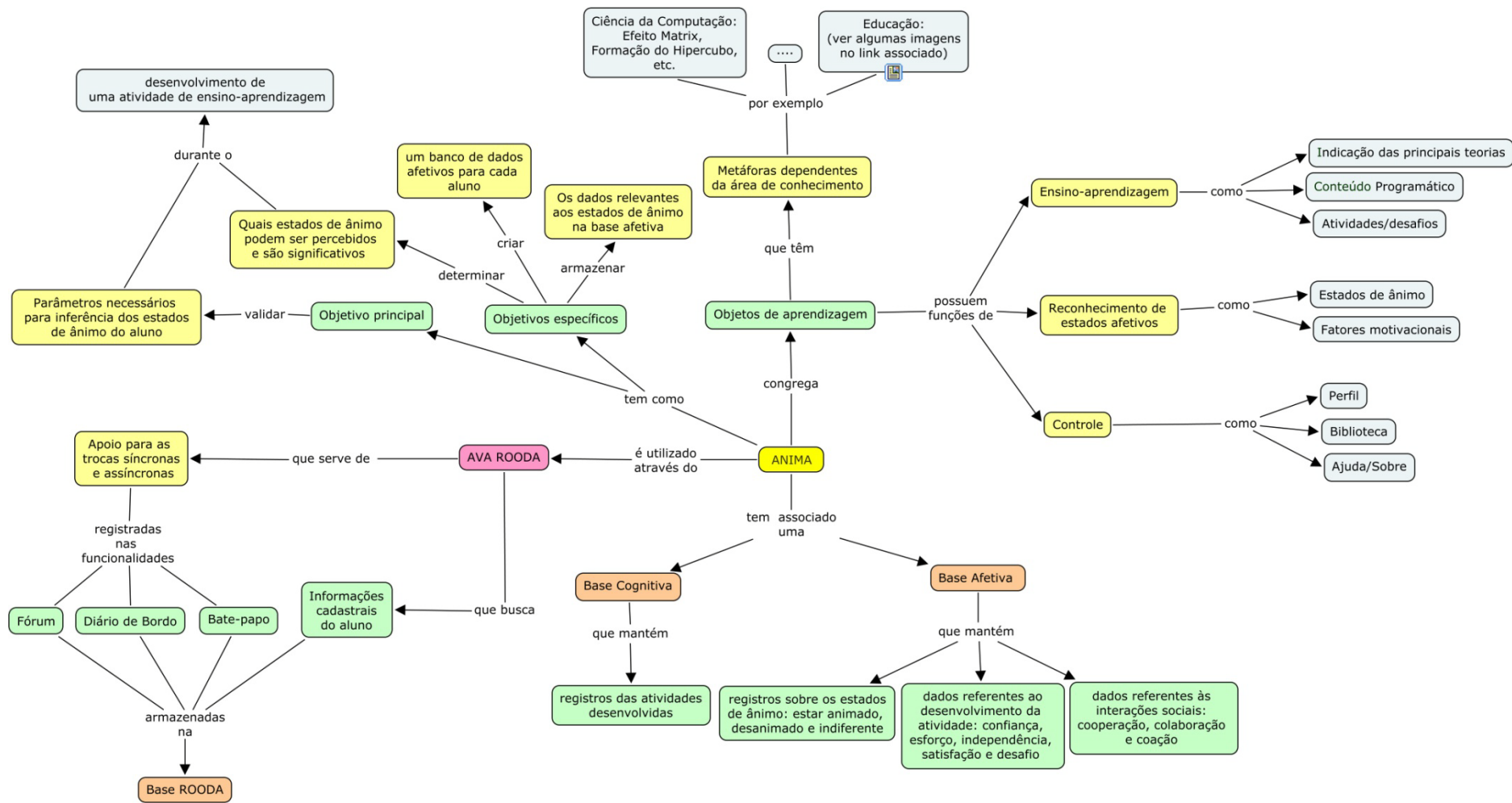


Figura 1 – Mapa conceitual do projeto Anima

pesquisa em quatro momentos: início da disciplina ou curso, durante o desenvolvimento da atividade e no seu final, e no encerramento da disciplina ou curso.

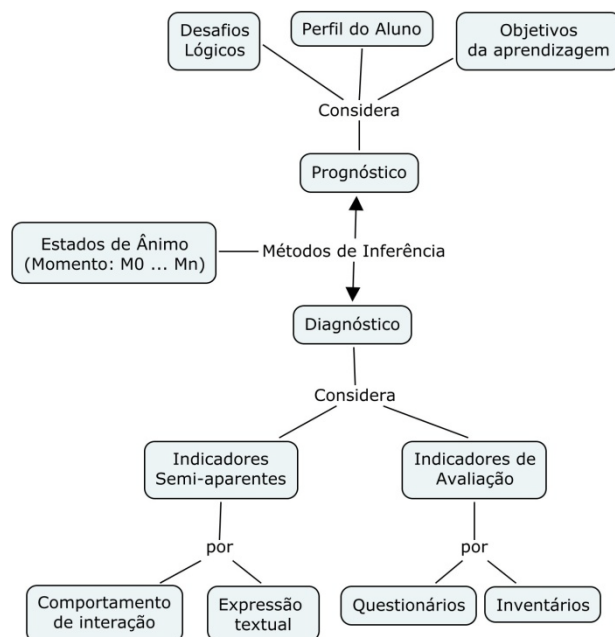


Figura 2: Diagrama genérico dos métodos de inferência utilizados pelo AnimA

Em diversos momentos de desenvolvimento das atividades (início, etapas intermediárias, e finalização), o sistema convida o aluno a registrar as percepções de seus estados de ânimo em janela à parte. Estes registros são utilizados para confrontar com os identificados automaticamente pelo sistema através do comportamento observável de interação do aluno. Além disso, as considerações sobre seu processo de aprendizagem e colaborações são identificadas nas ferramentas Diário de Bordo e Fórum do ambiente ROODA. Estão sendo feitos estudos e comparações em softwares mineradores de textos/sentimentos para a escolha do dispositivo a ser utilizado para analisar estatisticamente o conteúdo subjetivo dos textos registrados.

Os instrumentos de auto-avaliação e avaliação observada do início e final do semestre são inventários disponibilizados no ambiente ROODA. A avaliação do sistema é baseada na captura de medidas comportamentais considerando-se as variáveis: confiança, esforço, independência (conforme Bercht (2001)), satisfação e desafio (conforme Vicente e Pain (2002)) no desenvolvimento da atividade; e, cooperação, colaboração, e coação (conforme Macedo (2005)) nas interações sociais.

3. Objetos de Aprendizagem

O projeto Anima será constituído, em uma primeira fase, de três objetos de aprendizagem a serem aplicados em alunos dos cursos de graduação das grandes áreas de conhecimentos:

- Ciências Exatas e da Terra;
- Ciências Sociais Aplicadas;
- Ciências Humanas

Na área de Ciências Exatas e da Terra, foi escolhido o curso de Ciências da Computação. O domínio *construção de algoritmos computacionais* é a principal atividade do projeto Anima-K (Figura 3). Os participantes deverão escolher um desafio de lógica da complexidade exigida, entender o problema considerando as regras impostas para tal, encontrar uma metodologia para solucionar o problema e formular o algoritmo na linguagem disponibilizada pelo projeto podendo ser reescrito posteriormente em linguagem computacional.

Na área de Ciências Sociais Aplicadas, foi escolhido o curso de Ciências Econômicas. O domínio *Porto Alegre e a História Econômica do Brasil* a ser desenvolvido na disciplina Formação Econômica do Brasil, cuja principal atividade consistirá no desenvolvimento do objeto Anima-Atlas (Figura 4). Aos alunos será indicado determinado tema, de modo a construir um atlas virtual de história econômica de Porto Alegre e regiões conexas.

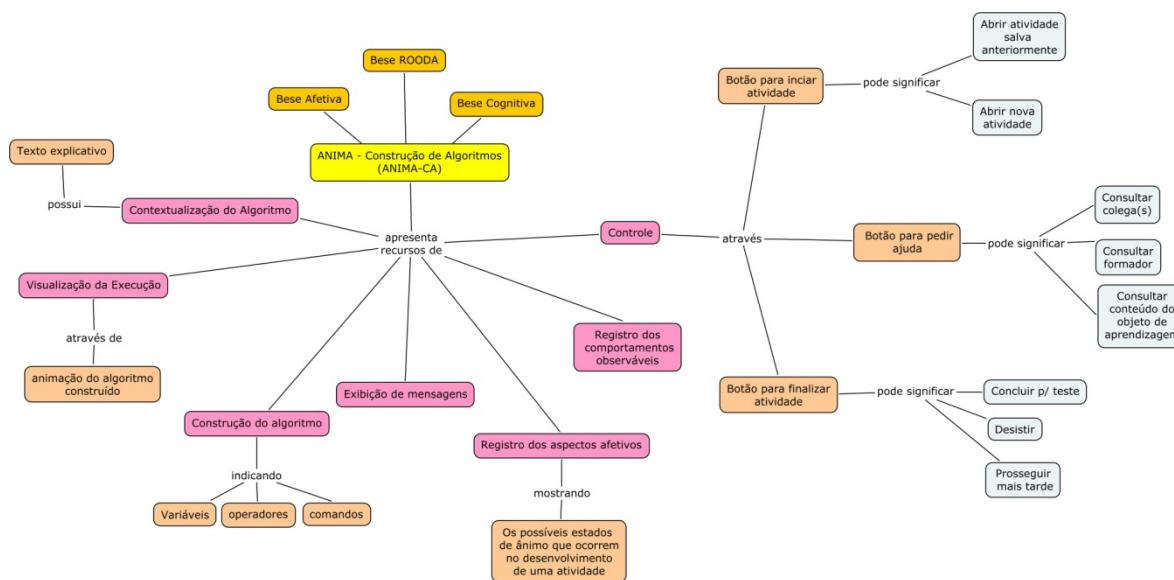


Figura 3. Recursos da atividade de complexidade simples para o conteúdo Construção de Algoritmos

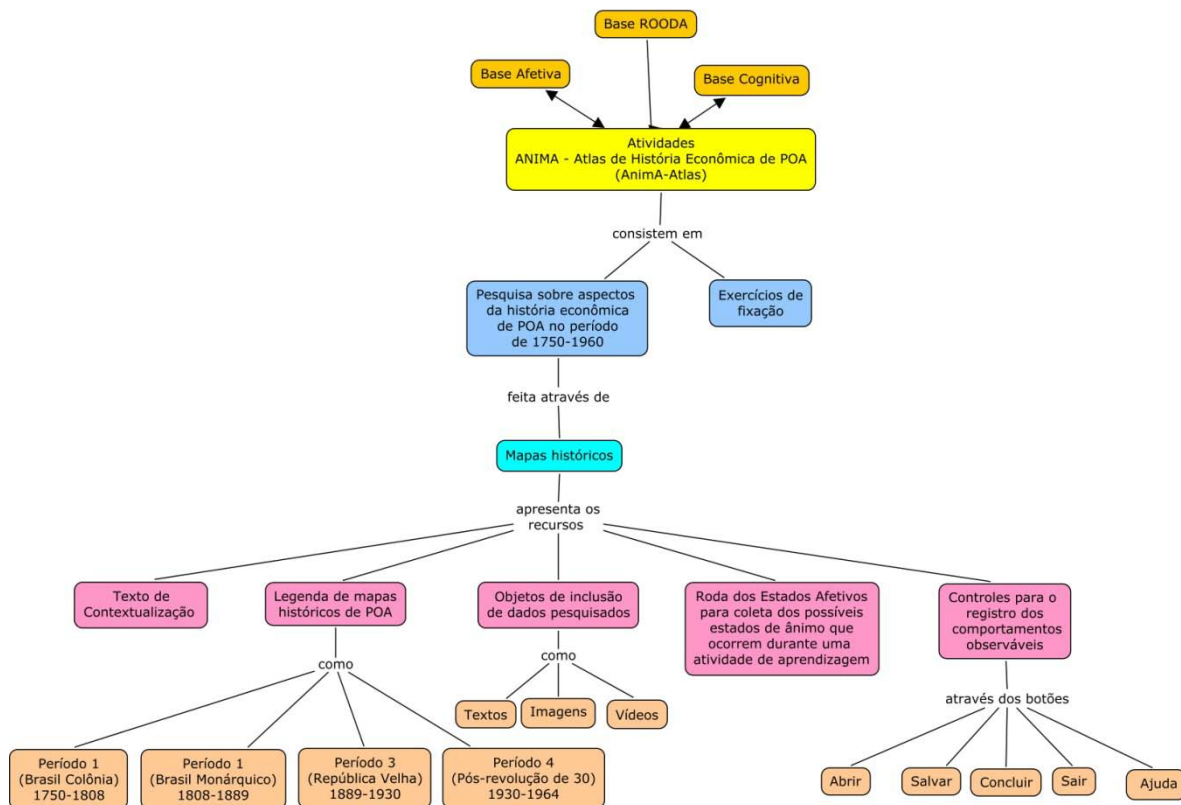


Figura 4. Recursos da atividade Construção de Atlas de História Econômica de Porto Alegre

Na área de Ciências Humanas, foi escolhido o curso de Educação. O domínio *O Professor Virtual* é a principal atividade do projeto AnimA-PV a ser desenvolvido na disciplina Oficinas Virtuais de Aprendizagem no Programa de Pós-graduação em Informática na Educação. A disciplina tem como objetivo propiciar ao aluno um embasamento teórico/prático necessário para trabalhar com diversos temas sobre Educação e Tecnologias Digitais. No primeiro semestre do ano, são abordados três temas de discussão. No semestre 2009/1, um desses temas será *O Professor Virtual*.

4. Concepção dos Objetos de Aprendizagem

O AnimA foi concebido como um “agregador” de objetos de aprendizagem a serem aplicados em alunos dos cursos de pós-graduação, graduação e técnico das diversas áreas de conhecimentos (ver mapa conceitual da Figura 3).

Define-se objeto de aprendizagem, segundo a norma IEEE 1484², como “qualquer entidade, digital ou não, que possa ser usada para aprendizagem, educação ou treinamento”. No ambiente virtual, um objeto de aprendizagem pode ser utilizado tantas vezes quanto preciso, em diferentes contextos de aprendizagem e em diferentes AVAs, sem custos de produção (Behar *et al.*, 2008). O professor conta com a possibilidade de oferecer os conteúdos por meio de vídeos, de hipertextos, de um aplicativo instrucional, ou mesmo

² 1484.12.1TM/2002-IEEE Standard for Learning Object Metadata (<http://ltsc.ieee.org/wg12/par1484-12-1.html>).

de uma animação. Já o aluno pode acompanhar o conteúdo de acordo com seu próprio ritmo, favorecendo a que participe mais ativamente na construção do conhecimento e, por sua vez, no desenvolvimento cognitivo.

Os objetos de aprendizagem constituem um recurso educacional digital importante não só para apoiar as atividades presenciais, mas também para o ensino e aprendizagem a distância (Behar & Gaspar, 2007). Podem ser compartilhados por várias instituições através dos repositórios de armazenamento (a exemplo do RIVED, suportado pela SEED/MEC; CESTA, pela UFRGS; MERLOT, pela Universidade da Califórnia, pioneira na construção de repositórios).

A concepção de um objeto de aprendizagem compreende aspectos tecnológicos, estéticos e educacionais (Behar *et al.*, 2008). Sua construção implica quatro etapas principais: a concepção (discussão dos objetivos, limitação teórica, público-alvo), a planificação (ou a construção de um *storyboard*, indicando os recursos visuais, de navegação, desenho da interface), a implementação e a validação. A Figura 24 apresenta o diagrama de classes do protótipo AnimA. O esquema exemplifica as relações entre as diversas estruturas (registro de operações envolvendo a parte cognitiva, afetiva e interação), independente da quantidade de objetos de aprendizagem que vierem a ser agregados.

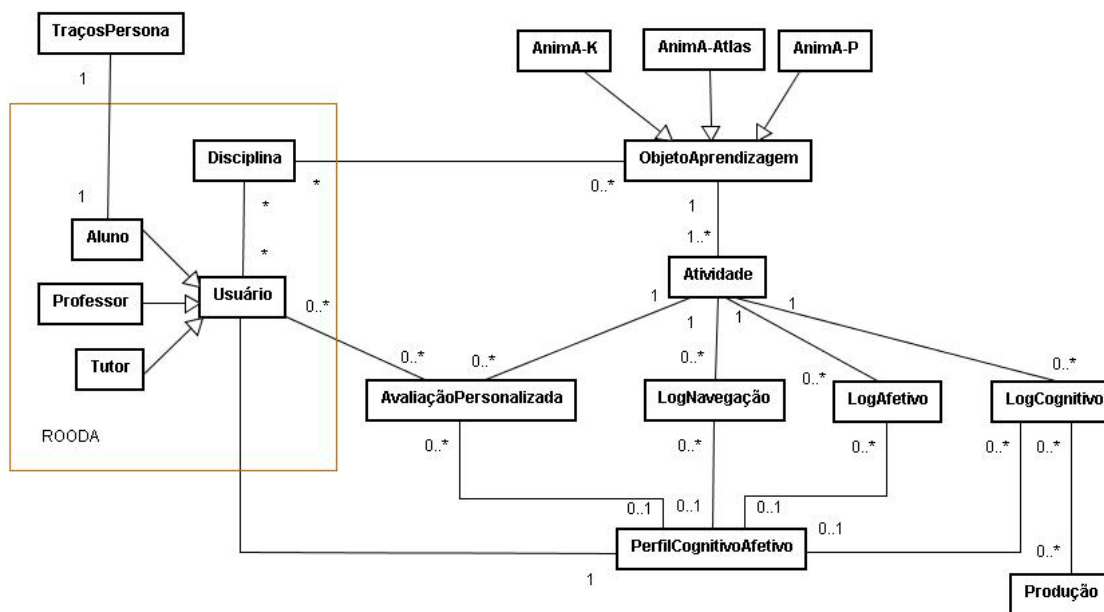


Figura 24. Diagrama de classes do protótipo AnimA

5. Equipe

O presente projeto está sendo proposto por dois grupos de pesquisa que reúnem as competências técnicas e científicas necessárias para a sua realização:

1. O NUTED - Núcleo de Tecnologia Digital Aplicada à Educação - vinculado à Faculdade de Educação da UFRGS, coordenado pela profa, Dra. Patricia Alejandar Behar. Atualmente conta com 20 integrantes, divididos em três equipes: educação, programação e *webdesign* (bolsistas de I.C, orientandos de mestrado, doutorado e de TCC);

2. O GCAE - Grupo de Pesquisa em Computação Afetiva aplicada à Educação - associado ao Programa de Pós-graduação em Informática na Educação (PPGIE) da UFRGS que está congregando os estudos na área de Computação Afetiva com aplicações na Educação, coordenado pela profa. Dra. Magda Bercht. Participam deste grupo os pesquisadores Magalí T. Longhi (área da Computação), Cláudio Cunha (área da Psicologia), Rosa M. Vicari (Inteligência Artificial), Elaine H. T. de Oliveira (área da Computação), Luís de França G. Ferreira (área da Computação), Patricia A. Behar (área da Educação).

6. Referências

Jaques, P. **Using an Animated Pedagogical Agent to Interact Affectively with the Student**. 2004. 228f. (Doutorado: Programa de Pós Graduação em Computação), Instituto de Informática, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004.

Behar, P. A.; Gaspar, M. I. **Uma perspectiva curricular com base em objetos de aprendizagem**. In: VIRTUAL EDUCA 2007, São José dos Campos. **Anais do...** São José dos Campos: UNIVAP, v. 1. 2007.

Behar, P. A.; Zank, C.; Cunha, C.; Longhi, M. T. **Afetividade em Comunidades Virtuais de Aprendizagem: a experiência a partir de um objeto de aprendizagem**. In: International Conference on Interactive Computer Aided Blended Learning, ICBL2008, Florianópolis, SC. **Proceedings...** Nov., 2008.

Bercht, M.. **Em Direção a Agentes Pedagógicos com Dimensões Afetivas**. Instituto de Informática. UFRGS. Tese de Doutorado. 2001.

Cassell, J.; Bickmore, T.; Campbell, L.; Vilhjalmsson, H.; e Yan, H.. **Conversation as a System Framework: Designing Embodied Conversational Agents**. In: Cassell, J. et al. (eds.), *Embodied Conversational Agents*. MIT Press, Cambridge, MA, EUA. 1999.

Kopp, S. **MAX, The multimodal Assembly Expert**. Bielefeld University. German (disponível on-line em <http://www.techfak.uni-bielefeld.de/~skopp/max.html>), 2006.

Lester, J. et al. **Cosmo: A Life-like Animated Pedagogical Agent with Deictic Believability**. In: IJCAI; Workshop on Animated Pedagogical Agents: Making them Intelligent, 1997, Nagoya. *Proceedings...* San Francisco: Morgan Kaufmann, p. 61-69. 1997.

Macedo, A. L.; **Aprendizagem em ambientes virtuais: o olhar do aluno sobre o próprio aprender**. Pós-Graduação em Educação, UFRGS. Dissertação de Mestrado. 2005.

Moran, J.M. **Avaliação do EAD no Brasil**. (disponível on-line em <http://www.eca.usp.br/prof/moran/avaliacao.htm>). 2006.

Scherer, K. **What are emotions? And how can they be measured?** In: Social Science Information 44 (4), 695–729. 2005.

Vicente, A.; Pain, H. **Informing the detection of the students' motivational state: an empirical study.** In: Cerri, S. A.; Gouarderes, G.; Paraguacu, F. (Eds.), Proceedings of the Sixth International Conference on Intelligent Tutoring Systems, Lecture Notes in Computer Science, v. 2363, p. 933-943, Berlin, Heidelberg: Springer. 2002.