

Modelagem das interações em ambiente virtual de aprendizagem: a ferramenta interROODA

Patrícia B. Scherer Bassani¹
Patricia Alejandra Behar²

¹Centro Universitário Feevale
RS 239, 2755 – CEP: 93352-000 – Novo Hamburgo – RS - Brasil
patriciab@feevale.br

²Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS
Av. Paulo Gama, 110 – CEP: 90040-060 - Porto Alegre – RS - Brasil
pbehar@terra.com.br

Resumo: Este artigo apresenta a modelagem e protótipo de uma ferramenta computacional para o mapeamento das interações, incorporada no ambiente virtual de aprendizagem ROODA. A ferramenta interROODA foi desenvolvida para auxiliar o professor no processo avaliativo das atividades desenvolvidas no ambiente, permitindo a visualização dos acessos e as interações entre colegas participantes de um curso a distância. A definição de um modelo para o mapeamento das interações envolveu três perspectivas de análise, enfocando as interações no ambiente, na disciplina e nas ferramentas, tanto em âmbito individual quanto coletivo. A modelagem foi baseada no paradigma de orientação a objetos, onde foi utilizada a notação UML.

Palavras-chave: Informática educativa, educação a distância, ambiente virtual de aprendizagem

Workshop: IV WORKSHOP DE TECNOLOGÍA INFORMÁTICA APLICADA EN EDUCACIÓN (WTIAE)

1 Introdução

Os ambientes virtuais de aprendizagem vêm sendo utilizados de forma crescente para gerenciar aulas à distância e como instrumento de apoio pedagógico ao ensino presencial.

Nesta abordagem, entende-se que um ambiente virtual de aprendizagem (AVA) é caracterizado por um conjunto de ferramentas computacionais que permitem a criação e o gerenciamento de cursos à distância, potencializando processos de interação, colaboração e cooperação. Dessa forma, um AVA é um sistema computacional implementado por meio de uma linguagem de programação, que reúne, num único *software* (neste caso chamado de plataforma), possibilidades de acesso *online* ao conteúdo de cursos. Oferece, também, diversos recursos de comunicação/interação/construção entre os sujeitos que participam do ambiente, como fórum de discussão, bate-papo ou ainda mural de recados. Logo, se por um lado os ambientes permitem a centralização de todas as informações referentes a um curso, por outro o gerenciamento deste grande fluxo de informações fica sob a responsabilidade de cada participante. O professor, neste contexto, se percebe diante de um emaranhado de informações, diluídas entre as várias ferramentas.

Portanto, entende-se que o mapeamento das interações que ocorrem nestes ambientes poderá auxiliar o professor, no que se refere ao acompanhamento do percurso de aprendizagem dos alunos no processo de construção/elaboração de conceitos. Além disso, pode oportunizar, ao aluno, a possibilidade de apropriação e acompanhamento do seu próprio processo de construção de conhecimento.

Este artigo apresenta o protótipo de uma ferramenta capaz de mapear as interações individuais e interindividuais em um ambiente virtual de aprendizagem, numa perspectiva quantitativa e qualitativa. Destaca-se que as interações individuais caracterizam-se pela interação sujeito ↔ meio, e as interações interindividuais são caracterizadas pela interação entre n sujeitos com o meio. Este estudo sustenta-se a partir de uma concepção construtivista-interacionista, onde se entende que a aprendizagem é um processo ao mesmo tempo individual e coletivo, ou ainda, “*o processo de conhecimento ou processo de construção das estruturas cognitivas é radicalmente individual, realizado coletivamente*” (Becker, 2001, p. 84).

Em diversos ambientes virtuais de aprendizagem pesquisados, como o TelEduc (Unicamp), e-Proinfo (MEC), AVA (Unisinos) e WebCT, existe a possibilidade de mapear as interações potencializadas pelas diversas ferramentas, numa perspectiva quantitativa, privilegiando número de acessos e quantidade de mensagens postadas. Entretanto, percebe-se que as pesquisas vêm delineando propostas de mapeamento que evidenciam aspectos qualitativos da interação, expressos pelo conteúdo das mensagens/discussões postadas pelos participantes de tais ambientes. Nesse sentido, em ambientes como AVA, TelEduc e WebCT é possível identificar com quem um determinado usuário interagiu e qual o conteúdo da mensagem, a partir de uma abordagem individual.

Com base no levantamento realizado e buscando ampliar o escopo das pesquisas em andamento, a ferramenta *interROODA* foi modelada com o objetivo de mapear os fluxos de interação numa perspectiva interindividual, de forma a possibilitar a visualização das interconexões das mensagens/contribuições individuais.

2 Modelagem da ferramenta interROODA

A definição da ferramenta de mapeamento das interações, incorporada no ambiente virtual de aprendizagem ROODA, seguiu as seguintes etapas: levantamento de requisitos, análise, projeto, implementação, testes e implantação (Bezerra, 2002).

2.1 Levantamento de requisitos

O levantamento dos requisitos necessários para a definição da ferramenta proposta foi realizado a partir do estudo do conceito de interação nas perspectivas epistemológica e tecnológica, do levantamento sobre o “estado da arte” da área em questão, evidenciado a partir da análise de diversas ferramentas de mapeamento das interações disponíveis em alguns ambientes virtuais de aprendizagem, além dos estudos sobre avaliação e a análise das características do ambiente ROODA.

A partir dos estudos realizados, viu-se a necessidade de definir esta ferramenta a partir de um enfoque quantitativo e qualitativo. O enfoque quantitativo da interação faz referência ao que é possível apresentar de informações quantificáveis, como número de acessos ao ambiente, número de acessos a determinadas atividades, quantidade de trabalhos enviados ou ainda o número de contribuições em determinada ferramenta. O enfoque qualitativo da interação prevê o mapeamento das contribuições individuais dos participantes e sua interconexão com as contribuições de outros participantes, caracterizando, numa perspectiva piagetiana (1973), a dinâmica de trocas.

Dessa forma, entende-se que uma ferramenta para o mapeamento das interações em um ambiente virtual de aprendizagem deve compreender 2 (dois) módulos complementares:

- a) acompanhamento de acesso e frequência;
- b) trocas interindividuais.

A ferramenta interROODA segue as características do ambiente ao qual está sendo incorporada. No ambiente ROODA, as funcionalidades (ou ferramentas) podem ser classificadas sob duas perspectivas: vínculo com o sistema e relação topológica, que é baseada na disposição dos *links* para acesso às funcionalidades no ambiente, a partir da concepção de espaço (Behar, 2005).

O vínculo com o sistema pode ser geral ou específico. O primeiro refere-se às funcionalidades que estão disponíveis a todos usuários de forma independente às disciplinas cursadas. O vínculo específico refere-se àquelas funcionalidades que podem ser habilitadas (ou não) pelo professor para uso específico em determinada disciplina.

A relação topológica implica na localização da funcionalidade no ambiente. As funcionalidades estão subdivididas em 3 áreas: menu superior, abas laterais e área de trabalho. O menu superior é fixo e as funcionalidades nele posicionadas estão sempre à disposição do usuário, como mostra a figura 1. Nas abas laterais encontram-se as funcionalidades que podem ser habilitadas ou não pelo professor quando do cadastro da disciplina. A área de trabalho é reservada para as telas características de cada funcionalidade, além do mural e lembretes.

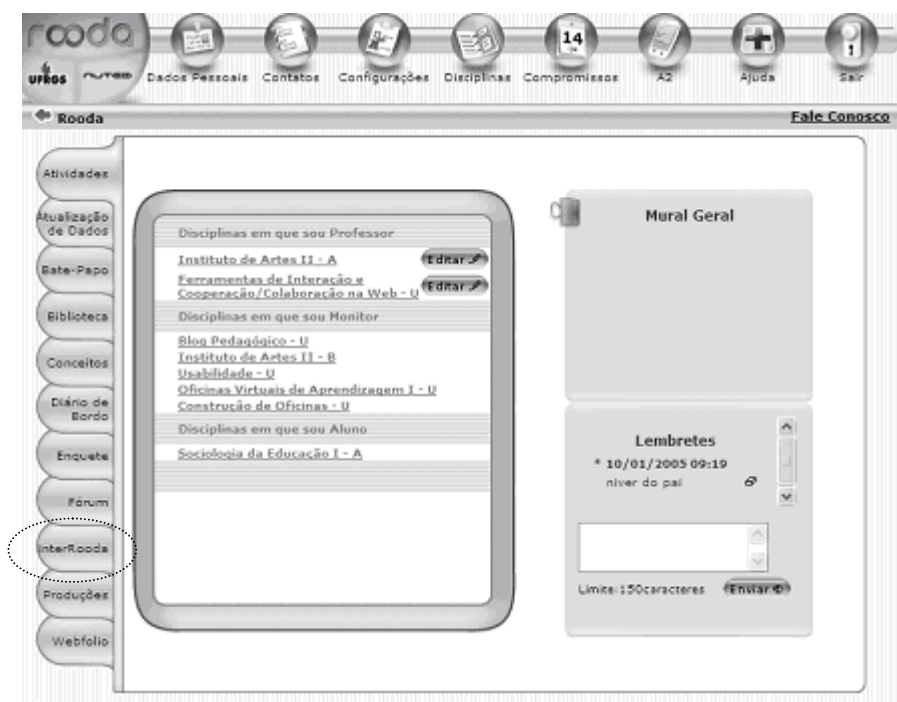


Figura 1: Interface do ambiente ROODA e relação topológica da ferramenta interROODA

A funcionalidade interROODA encontra-se assim classificada:

- vínculo geral: o módulo de acompanhamento de acesso e frequência possui habilitação geral, permitindo, a cada usuário, o acesso a todas as suas interações no ambiente ROODA, incluindo acessos por disciplina e por ferramenta;
- vínculo específico: além da habilitação geral, o módulo de acesso e frequência também possui vínculo específico, automaticamente habilitado, de forma a possibilitar que o usuário tenha acesso as suas interações no âmbito de determinada disciplina, e possibilitar ao professor o acesso às interações de seus alunos. O módulo de trocas interindividuais somente pode ser acessado quando habilitado pelo professor.

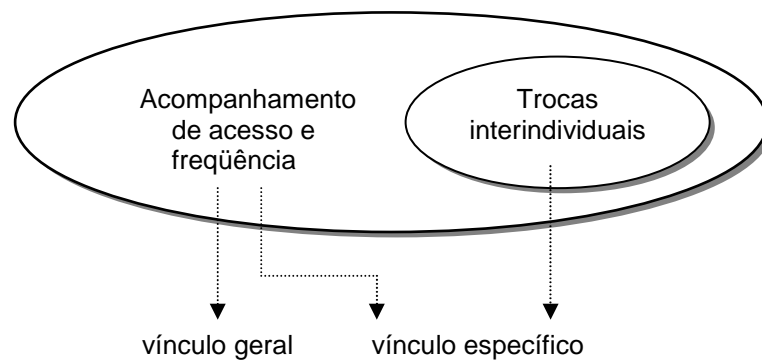


Figura 2 – Relação da funcionalidade interROODA

2.2 Análise, Projeto e Implementação

A etapa de análise tem por objetivo modelar os requisitos delineados na etapa anterior (levantamento de requisitos), de forma a estudar como todos os componentes do sistema interagem entre si. A representação é feita por meio de modelos, que representam o sistema a ser construído.

Na fase de projeto determina-se como o sistema funcionará para atender aos requisitos. Torna-se necessário considerar aspectos físicos e dependentes de implementação.

A modelagem da ferramenta interROODA segue o paradigma de orientação a objetos e foi realizada utilizando a notação UML.

O paradigma de orientação a objetos encontra-se centrado no conceito de objeto. Um objeto pode ser entendido como algo que guarda “dentro de si” os dados e informações sobre a sua estrutura e possui um comportamento definido por suas operações. Qualquer alteração nos dados de um objeto somente será realizada através de operações, que recebem as requisições do meio externo, realizam as alterações nos dados e retornam as informações ao meio externo (Puga, Riseti, 2003).

A UML é uma linguagem visual para modelar sistemas orientados a objetos, ou seja, uma linguagem que permite representar os conceitos do paradigma de orientação a objetos por meio de elementos gráficos. A visualização do sistema é feita por meio de diagramas. O diagrama de casos de uso apresenta “*uma representação das funcionalidades externamente observáveis do sistema e dos elementos externos ao sistema que interagem com ele*” (Bezerra, 2002). Este modelo é composto por casos de uso, atores e os relacionamentos entre estes. Um caso de uso (*use case*) representa as interações entre os agentes externos e o sistema, sem considerar o comportamento interno do sistema. O ator é qualquer elemento externo que interage com o sistema, a partir do envio e/ou recebimento de informações.

Na modelagem da ferramenta interROODA, foi possível identificar e documentar os seguintes atores:

- a) Professor: tem acesso a todas as interações dos participantes de uma disciplina;
- b) Aluno: visualiza suas interações no ambiente, numa perspectiva individual e interindividual;
- c) Ambiente ROODA: sistema que mantém todas informações sobre os acessos dos participantes e armazena todas as mensagens/contribuições individuais.

A figura 3 apresenta o diagrama de casos de uso da ferramenta interROODA:

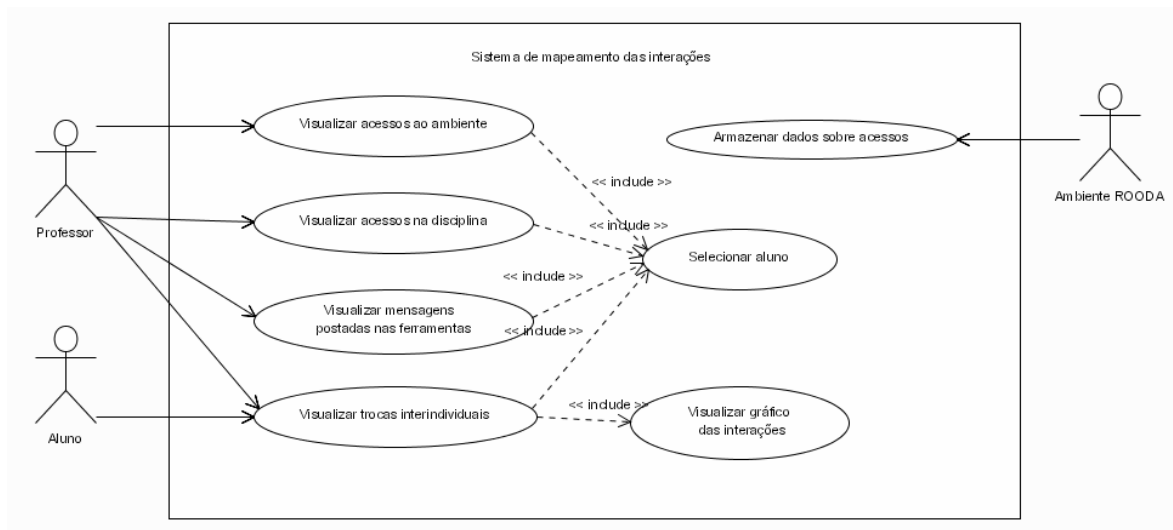


Figura 3 - Diagrama de casos de uso

A etapa de levantamento de requisitos possibilitou a definição das classes necessárias, quais sejam:

- classe Participante: responsável por armazenar as informações de cada ator do sistema, envolvendo alunos e professores;
- classe Acesso: responsável por armazenar os dados referentes aos acessos realizados por cada participante do ambiente.

As classes encontram-se detalhadas na tabela 1:

Tabela 1 - Definição de classes

Classe: Participante	
Atributos	Responsabilidade (métodos)
identificação (número de matrícula do aluno/professor/tutor ou <i>username</i>)	acessarAmbiente
tipo (código que indica se o participante é aluno, professor ou tutor)	sairAmbiente
	acessarDisciplina
	sairDisciplina
	acessarFerramenta
	sairFerramenta
	visualizarInteração
Classe: Acesso	
Atributos	Responsabilidade (métodos)
IdentificaçãoParticipante (número de matrícula do aluno/professor/tutor ou <i>username</i>)	armazenar
IdentificaçãoFuncionalidade (código que identifica a funcionalidade do sistema que foi acessada)	calcularTempoPermanência
DataEntrada (data login)	
HoraEntrada (hora login)	
DataSaida (data logout)	
HoraSaida (hora logout)	

Apresenta-se, na figura 4, o diagrama de classes:

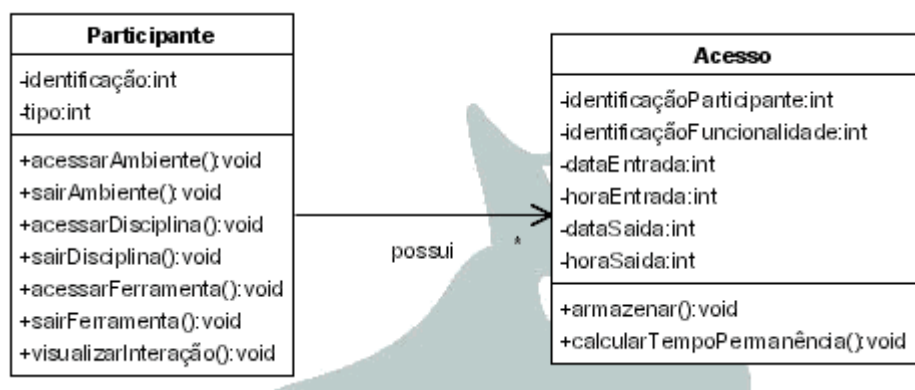


Figura 4 - Diagrama de Classes

Destaca-se que foi necessária a criação de tabelas específicas para armazenamento de dados referentes aos acessos, além de modificações em tabelas já existentes. O modelo proposto foi implementado utilizando a linguagem de programação PHP.

3 Protótipo da ferramenta interROODA

Conforme dito anteriormente, a ferramenta interROODA é composta por dois módulos complementares para o mapeamento das interações. Estes se encontram especificados a seguir.

3.1 Acompanhamento de acesso e frequência

Apresenta dados quantitativos referentes à presença no ambiente ROODA, envolvendo acessos ao ambiente, aos cursos/disciplinas e às funcionalidades disponíveis, participação nas atividades individuais e coletivas, além de acesso aos textos/contribuições postadas em cada ferramenta.

Este módulo possui interfaces diferenciadas para vínculo geral e vínculo específico.

As opções disponíveis para consulta, quando vínculo geral, são:

- acessos ao ambiente ROODA: apresenta o número de vezes que o usuário acessou o ambiente ROODA e número de horas de navegação (por período ou geral);
- acessos por disciplina: relaciona o número de vezes que o sujeito acessou uma determinada disciplina (por período ou geral);
- acessos por ferramenta: apresenta o número de vezes que um determinado sujeito acessou cada uma das ferramentas (por período ou geral), oportunizando a visualização das mensagens postadas.

A figura 5 apresenta a tela inicial do módulo de acompanhamento de acesso e frequência.



Figura 5 - Acompanhamento de acesso e freqüência – tela inicial

No vínculo específico foram especificadas diferentes visões para aluno e professor. O aluno visualiza apenas seus acessos e suas mensagens, enquanto, ao professor, é disponibilizado a visualização dos acessos e das mensagens de todos alunos da turma, conforme figura abaixo.

#	Nome do Usuário	Associação	Acessos	Último Acesso	Tempo Último Acesso
1	Adriana Justim Cerveira Kampff	Aluno	107	2005-07-06 09:12:16	Não registrado *
2	Alexandra Lorandi Macedo	Professor	23	2005-07-07 16:50:05	31 minutos e 49 segundos
3	Alina Vichara Barco	Aluno	66	2005-06-02 22:17:13	6 minutos e 2 segundos
4	Ana Cristina Andreiew Ferreira	Aluno	32	2005-04-06 12:26:16	1 minutos e 23 segundos
5	Ana Paula Frozi de Castro...	Monitor	13	2005-06-10 17:38:20	24 minutos e 17 segundos
6	André Luiz Andreiew Ferreira	Aluno	66	2005-05-02 01:28:10	9 minutos e 9 segundos
7	Carlos Augusto Gardino	Aluno	101	2005-07-13 08:49:34	20 segundos
8	Caroline Behrer Amaral	Monitor	3	2005-04-13 15:52:48	56 minutos e 3 segundos
9	Dalene Grassi	Aluno	22	2005-05-18 09:30:44	7 segundos
10	Daisy Schneider	Aluno	28	2005-07-07 10:07:13	78 hrs 6 mins e 56 segs
11	Eliana Reis	Aluno	67	2005-04-28 14:26:36	Não registrado *
12	Iris Elizabeth Tempel Costa	Aluno	22	2005-04-27 09:41:42	37 minutos e 1 segundos
13	José Francisco B. Milanes	Aluno	8	2005-03-30 12:26:47	Não registrado *

Figura 6 – Relatório geral de acessos - visão do professor

O professor tem acesso às mensagens postadas por determinado aluno a partir da opção acessos por ferramenta, conforme figura 7.

Rooda > interRooda Fale Conosco

interRooda

Atividades

Fale-Papo

Diário de Bordo

Enquete

Fórum

Webfolio

Patricia Bassani - Ferramentas de Interação e Cooperação/Colaboração na Web U				
Tópico : Ferramentas disponíveis na Internet				
#	Nome do Usuário	Associação	Acessos no Fórum	Mensagens neste Tópico
1	Adriana Justim Carvalho Kamoff	Aluno	30	1
2	Alexandra Lorandi Macedo	Professor	8	2
3	Alina Vichara Berra	Aluno	21	1
4	Ana Cristina Andrelem Ferreira	Aluno	0	0
5	Ana Paula Frozi de Castro...	Monitor	3	0
6	André Luis Andrelem Ferreira	Aluno	1	0
7	Carlos Augusto Gerding	Aluno	19	2
8	Caroline Bohrer Amara!	Monitor	1	0
9	Dalana Grassi	Aluno	4	1
10	Daisy Schneider	Aluno	6	2
11	Eliane Reis	Aluno	10	2
12	Iris Elisabeth Tempel Costa	Aluno	23	2
13	José Francisco B. Milanes	Aluno	0	0
14	Josi Rosa de Oliveira	Aluno	6	4
15	Lella Maria Araujo Santos	Aluno	1	0
16	Lúcia Barros de Souza	Monitor	2	0
17	Maíra Bernardi	Monitor	1	0
18	Marta da Cruz	Aluno	15	1
19	Madira Rock Santos	Aluno	9	1
20	Mercedes Lusa Manfredini	Aluno	2	0
21	Morgana Tizot Bolaski	Aluno	8	1
22	Patrícia Alejandra Bahar	Professor	8	2
23	Patrícia Bassani	Professor	17	6

Figura 7 - Acessos por ferramenta

3.2 Trocas interindividuais

Como foi dito anteriormente, a concepção da ferramenta foi baseada nas idéias de Piaget, em relação às interações individuais e interindividuais. Conforme este autor (1973, p. 119), “*toda ação ou reação de um indivíduo, avaliado segundo sua escala pessoal, repercute necessariamente sobre os outros indivíduos (...). Cada ação provocará, pois, por parte dos outros indivíduos uma ação de volta*”. Piaget (1973) afirma, ainda, que em toda sociedade existe uma escala de valores, que podem ser provenientes de várias fontes, interesses/gostos individuais, valores coletivos impostos (por exemplo: religião/moda) ou regras morais/jurídicas. Sendo assim, todas as ações/trabalhos/serviços, atual ou virtualmente, realizados por um sujeito é suscetível de ser avaliado e comparado segundo algumas relações de valores, que constituem uma escala de valores. Dessa forma, a existência de escalas de valores traduz-se por uma valorização recíproca das ações/serviços, que pode ser positiva ou negativa.

Dessa forma, quando o módulo referente às trocas interindividuais for habilitado na disciplina, tanto professor quanto aluno tem acesso ao fluxo das trocas de mensagens. Destaca-se que este módulo contempla, inicialmente, apenas as interações potencializadas pela funcionalidade Fórum de Discussão, do ambiente ROODA.

O mapeamento da rede de interações, evidenciada a partir das trocas interindividuais, busca as interações de um determinado aluno em um determinado tópico do fórum de discussão da disciplina cursada no ambiente ROODA. O sistema analisa as mensagens postadas e as classifica em enunciado ou citação. Considerando um fórum organizado hierarquicamente em modelo de árvore, entende-se como enunciado, a mensagem-pai, e citação, as mensagens a ela vinculadas.

A figura 8 apresenta o relatório de contribuições de um determinado aluno.

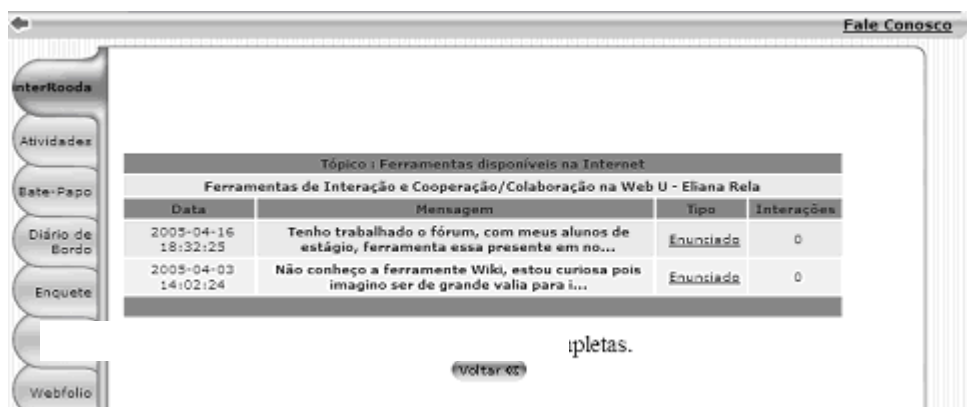


Figura 8 - Mapeamento das trocas interindividuais

O mapeamento das trocas interindividuais permite, ao professor, o acesso às mensagens postadas pelo aluno no tópico. A ferramenta apresenta, também, o número de interações decorrentes da mensagem, o que possibilita a visualização do gráfico das interações, representado pela figura 9. Este gráfico consiste na apresentação do conteúdo de todas mensagens vinculadas, permitindo a visualização das contribuições de determinado aluno dentro do contexto que lhe deu origem. Entende-se que esta proposta oportuniza indícios significativos para a auto-avaliação e para a avaliação formativa, considerando a reação do grupo frente à mensagem. Dessa forma, uma avaliação baseada nas interações entre os participantes de um curso a distância, vem ao encontro desta nova perspectiva avaliativa, em que se busca avaliar o produto no processo (Vasconcellos, 1998).

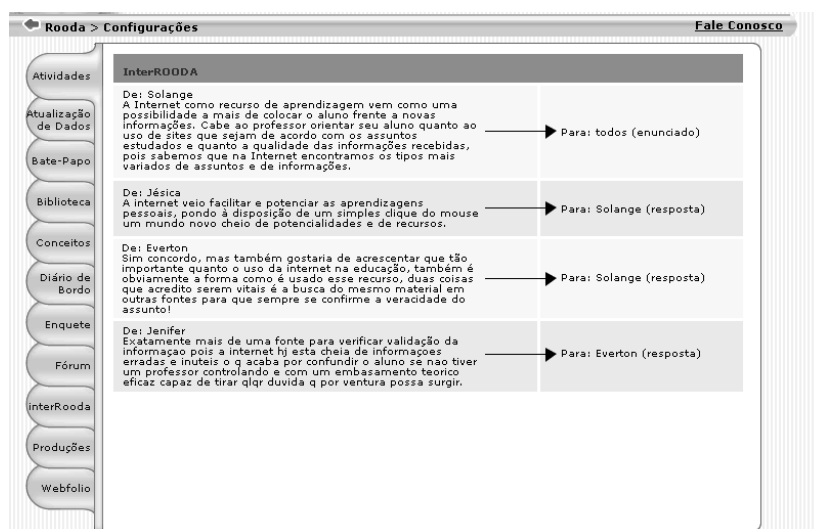


Figura 9 – Gráfico das interações

4 Considerações finais

Os testes com o protótipo foram realizados a partir das interações produzidas na disciplina Oficinas Virtuais de Aprendizagem, do curso de Doutorado em Informática na Educação da UFRGS, durante o primeiro semestre de 2005. Foram coletados os dados para fins de avaliação e testes da ferramenta. Ressalta-se que este artigo não tem por objetivo apresentar os resultados, mas detalhar o protótipo da ferramenta. O detalhamento desta análise está processo de elaboração (Bassani, 2004). Percebe-se que o módulo de acesso e frequência permite uma avaliação baseada em dados quantitativos, além de possibilitar um rápido acesso ao conteúdo das mensagens postadas.

Entretanto, este conteúdo é avaliado fora do contexto no qual teve origem. Outro aspecto relevante é de que a avaliação das contribuições é feita numa perspectiva individual. Este módulo justifica-se, uma vez que, para haver interação, torna-se necessário a participação. A partir dos dados apresentados neste módulo, entende-se que:

a) cada aluno/participante de um curso efetivado a partir do ambiente virtual de aprendizagem ROODA poderá acompanhar sua frequência;

b) a partir da verificação quantitativa de acesso, o professor poderá buscar estratégias para o engajamento de alunos “não participativos”. Sugere-se que os dados apresentados neste módulo não devem ser utilizados com fins avaliativos, mas como aspectos balizadores da participação e presença do aluno.

Por outro lado, entende-se que a visualização da rede de interações, possibilitada pelo módulo de trocas interindividuais, permite um novo olhar sobre o processo de avaliação em ambientes virtuais de aprendizagem. Esta nova perspectiva avaliativa busca contemplar o produto no processo, ou seja, permite uma avaliação do conteúdo produzido/assimilado pelo aluno a partir das trocas.

Dessa forma, a ferramenta interROODA contribui para o processo avaliativo no ambiente virtual de aprendizagem ROODA, uma vez que oportuniza a visualização das mensagens/contribuições postadas por um participante de uma disciplina de forma individual ou numa perspectiva coletiva, a partir do mapeamento das trocas interindividuais. Entretanto, a análise dos resultados apresentados depende do paradigma orientador da prática do professor.

Atualmente, novos estudos vêm sendo realizados buscando formas de automatizar partes deste processo de análise. Está-se trabalhando num modelo de categorização das mensagens postadas no fórum, de forma a possibilitar, também, a análise do conteúdo. Entende-se que a categorização dos conteúdos permitirá, ao professor, distinguir contribuições relacionadas ao conhecimento específico em estudo daquelas relacionadas, por exemplo, a aspectos de organização de tarefas e expressão de sentimentos.

5 Referências

BASSANI, Patrícia B. Scherer. **Modelagem das interações em ambiente virtual de aprendizagem**. Porto Alegre: PPGIE/UFRGS, 2004. Proposta de Tese de Doutorado.

BECKER, Fernando. **Educação e construção do conhecimento**. Porto Alegre: Artmed Editora, 2001.

BEHAR, Patricia Alejandra et al. A **categorização das funcionalidades do ambiente virtual ROODA**. RENOTE: revista novas tecnologias na educação. Porto Alegre: UFRGS, Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação, mai. 2005.

BEZERRA, Eduardo. **Princípios de análise e projeto de sistemas com UML**. Rio de Janeiro: Campus, 2002.

PIAGET, Jean. **Estudos Sociológicos**. Rio de Janeiro: Forense, 1973.

PUGA, Sandra, RISSETI, Gerson. **Lógica de programação e estruturas de dados**. São Paulo: Prentice Hall, 2003.

VASCONCELLOS, Celso. **Avaliação da aprendizagem: práticas de mudança: por uma práxis transformadora**. 3ª ed. São Paulo: Libertad, 1998.