

Incorporando o questionamento discente no processo de aprendizagem em comunidades *on-line* sustentáveis

Germana M. da Nóbrega¹, Fernanda Lima¹

¹Depto. de Ciência da Computação - Instituto de Ciências Exatas
Universidade de Brasília (UnB)
Campus Universitário Darcy Ribeiro - Asa Norte - 70.910-900, Brasília - DF

{gmnobrega,ferlima}@cic.unb.br

Abstract. *One of the principles from the critical meaningful learning is the one of social interaction and questioning, which advocates the teaching of questions. Similar to this approach, classical theories of knowledge construction and of learning have inspired the design of several educational software. However, there are only few initiatives that provide explicit support to student questioning. In this paper, we propose a computational environment to support the elaboration of questions by the student. The design of this environment adapts and integrates previous work from the literature: Wiki to provide interaction and a mechanism to encourage participation in on-line communities. A prototype is presented and illustrated with real cases collected from undergraduate students. Further work are mentioned from the current state of the research.*

Resumo. *Um dos princípios da aprendizagem significativa crítica é o da interação social e do questionamento, que preconiza o ensino de perguntas. Próximas a essa abordagem, teorias clássicas de construção de conhecimento e de aprendizagem têm inspirado o projeto de vários softwares educacionais. Entretanto, são raras as iniciativas que provêem suporte explícito ao questionamento discente. Neste artigo, propõe-se um ambiente computacional de apoio à elaboração de questões pelo estudante. O projeto desse ambiente adapta e integra trabalhos prévios da literatura: Wiki para prover interação e um mecanismo para incentivar a participação em comunidades on-line. Um protótipo é apresentado e ilustrado com casos reais coletados com estudantes de graduação. Trabalhos futuros são vislumbrados a partir do estado atual da pesquisa.*

1. Introdução

Em [Moreira 2005], o autor propõe uma série de princípios facilitadores para o que chama de “aprendizagem significativa crítica”. Essa abordagem está essencialmente ancorada tanto na aprendizagem significativa ausubeliana [Ausubel 1963] quanto na organização do ensino como uma atividade crítica, proposta em [Postman and Weingartner 1969]. Para Moreira, a aprendizagem significativa crítica “é aquela perspectiva que permite ao sujeito fazer parte de sua cultura e, ao mesmo tempo, estar fora dela”. Nossa leitura do propósito dessa abordagem é desenvolver no indivíduo uma capacidade de participação ativa em seu grupo social, sem perder a perspectiva ou deixar-se dominar. Isso é concretizado em 11 princípios facilitadores para guiar a implantação de tal forma de aprendizagem, dentre os quais, destacamos o “Princípio da interação social e do questionamento: ensinar/aprender perguntas ao invés de respostas” (*a.k.a* Princípio 2).

O Princípio 2 da aprendizagem significativa crítica considera a interação entre professor e estudante como meio para a negociação de significados sobre o material pedagógico, deslanchando um episódio de ensino. Essa negociação deve enfatizar o intercâmbio de perguntas, ao invés de respostas. Ainda segundo [Moreira 2005], há evidência de aprendizagem significativa quando o estudante elabora uma pergunta relevante, apropriada e substantiva, pois utiliza seu conhecimento prévio de maneira não-arbitrária e não-literal. E há evidência de aprendizagem significativa crítica quando ele elabora esse tipo de pergunta sistematicamente.

Embora a aprendizagem significativa crítica se aproxime de teorias clássicas de construção de conhecimento (como construtivismo) e de aprendizado (como a própria aprendizagem significativa), as quais têm inspirado o projeto de vários ambientes computacionais de aprendizagem, raros são os ambientes que provêem apoio explícito à aprendizagem de questionamento. Nesse sentido, possivelmente os ambientes mais próximos são aqueles concebidos para facilitar a “aprendizagem baseada em questionamento” ou sua forma mais específica “aprendizagem baseada em problemas”, e.g. Belvedere [Paolucci et al. 1995] e os trabalhos subsequentes de Dan Suthers e equipe, e ainda, mais recentemente, trabalhos aplicados como [Bertoncello et al. 2008]. Ao lidar com esses ambientes, o estudante é imerso em um ciclo de atividades investigativas a partir de uma questão motivadora, entretanto, geralmente proposta pelo professor.

A pesquisa ora veiculada busca contribuir para a implantação da aprendizagem significativa crítica em situações nas quais o docente deseja fazer uso de ambiente computacional. Mais especificamente, neste artigo propõe-se uma ferramenta concebida a partir do princípio da interação social e do questionamento, tendo o estudante como elaborador de questões. Na seção 2 são apresentados os pilares que fundamentam a solução proposta, a saber, ambiente Wiki e um mecanismo de incentivo à participação em comunidades *on-line*. Na seção 3, o software resultante é descrito, desde sua concepção até sua prototipagem, incluindo ilustração a partir de dados reais. A seção 4 encerra o artigo.

2. Trabalhos prévios para a fundamentação da proposta

Conforme sugerido acima, o ambiente ora proposto, doravante denominado quizWiki, busca dar suporte à aprendizagem significativa crítica, partindo do princípio da interação social e do questionamento. Para tanto, seu projeto atual integra trabalhos prévios da literatura, a saber, ambientes Wiki para prover interação (seção 2.1) e um mecanismo para motivar participantes de comunidades *on-line* (seção 2.2). Os referidos trabalhos são apresentados em sua forma original nesta seção e nossa integração resultante na seção 3.

2.1. Utilização de ambiente Wiki em contexto pedagógico

Um Wiki é uma aplicação para criação e edição de conteúdo em páginas Web via navegador. Originalmente, era um ambiente simples para permitir trabalho cooperativo em textos e hipertextos, porém seu uso tem motivado funcionalidades adicionais, nos chamados clones [Ebersbach et al. 2006]. Um exemplo é o MediaWiki, desenvolvido para a Wikipedia e que tornou-se um dos clones mais populares. A edição de uma página conta com uma caixa de ferramentas contendo botões com a sintaxe das principais marcações. Associada à página, aparece uma aba *discussion* para discussão de seu conteúdo.

No contexto educacional, são vários os casos de sucesso que podem ser encontrados na literatura já há uma década, como o CoWeb (Collaborative Website)

[Guzdial 2001]. Em trabalhos mais recentes, pode-se notar que a abordagem Wiki ainda é passível de exploração por professores e pesquisadores, tanto em estudos de caso [Tsai et al. 2011], quanto já deslanchando recomendações [Pusey and Meiselwitz 2011].

Em [da Nóbrega et al. 2009] exploramos o uso de um Wiki Semântico como uma ferramenta assíncrona e coletiva de suporte à disciplina Linguagens Formais e Autômatos. A iniciativa foi motivada pela então (e ainda atual) carência de suporte computacional no estudo coletivo da computação teórica. As páginas do Wiki incluíam tanto a parte teórica quanto prática da disciplina. A parte teórica foi trabalhada com mapas conceituais e texto (gerado por vezes a partir das sentenças do mapa conceitual na página). Já a parte prática, exemplos e exercícios, foi trabalhada com diagramas específicos editados tanto com editor dedicado, quanto com recursos de desenho de gráfico disponibilizado no Wiki. A cada novo tópico estudado, a edição inicial de uma página de conteúdo correspondente era atribuída a um grupo, e os demais estudantes poderiam também editá-la em seguida. Contribuições poderiam ser dadas durante as aulas ou entre elas. Nesse estudo de caso foram observados benefícios na disciplina sob a forma de um aumento no engajamento dos estudantes, em comparação com turmas anteriores sem o uso do Wiki.

Na pesquisa atual, buscamos estender essa experiência, ao aumentar as funcionalidades do MediaWiki, embutindo nele a capacidade de prover questionamento discente, com personalização a cada estudante. Para tanto, o trabalho descrito a seguir foi adaptado.

2.2. Um mecanismo de incentivo à participação em comunidades *on-line*

Segundo [Cheng and Vassileva 2006], um dos maiores problemas em comunidades *on-line* (e.g. fóruns, comunidades de compartilhamento de arquivos, ou de *e-learning*) é a insuficiência de participação de seus membros, sobretudo na fase inicial. Daí a importância de prover incentivo à participação, incluindo moderação pois, se excessiva e/ou de baixa qualidade, pode também causar danos aos objetivos da comunidade.

No projeto “Comtella”, Vassileva e equipe endereçaram tal problema em contexto educacional (graduação), incluindo nas tarefas dos estudantes 2 formas de contribuição possíveis: *compartilhar* artigos relacionados aos temas do curso e *avaliar* os artigos compartilhados. Cada tema tinha duração de 1 semana, sendo que os artigos compartilhados mais cedo na semana eram mais valorizados pela comunidade.

Uma preocupação dos pesquisadores era prover regulação da quantidade (evitando sobrecarga de informação) e da qualidade dos recursos compartilhados, a fim de garantir um nível sustentável de participação. Assim, eles propuseram um mecanismo para recompensar adaptativamente as 2 formas de contribuição, levando em conta tanto as necessidades da comunidade no momento, quanto a reputação corrente do estudante.

Para prover as recompensas adaptativas, os autores consideram a construção e manutenção de um *modelo da comunidade* e também de um *modelo do estudante*. O primeiro permite informar ao usuário quais formas de contribuição são necessárias à comunidade no momento. Já o modelo do estudante busca direcionar a contribuição do usuário ao explicitar para este seu desempenho passado. As recompensas adaptativas são mostradas ao usuário de modo a ajudá-lo a decidir como agir perante a comunidade. Os estudos de caso realizados pelos pesquisadores mostram benefícios no sentido de manter estável o nível de participação, bem como evitar sobrecarga de informação.

Para compor o modelo da comunidade, um valor requerido é a quantidade de artigos total desejada (pelo professor), Q_C . Um outro valor necessário é o fator de recompensa da comunidade, F_C , para os artigos que o usuário compartilhar em um dado momento. F_C é função do tempo e tem seu valor máximo 1 tão logo um novo tópico é aberto, decrescendo gradualmente até 0.25 no final da semana referente ao tópico.

Para compor o modelo do usuário, 4 informações são utilizadas. A primeira, C_I , representa a reputação do usuário em compartilhar artigos de alta qualidade. Sempre que um usuário compartilha um artigo, a expectativa é que seus pares o avaliem (com 1 ou -1, caso tenham, resp., gostado ou não do artigo). Assim, a nota de um artigo compartilhado pelo usuário é dada pela soma de todas as avaliações que ele recebeu. A reputação de compartilhador C_I é, daí, a média das notas de todos os artigos que ele compartilhou.

A segunda das informações que compõem o modelo do usuário é sua reputação de avaliador de artigos, R_I . A reputação de avaliador de um artigo é dada pela diferença entre a avaliação que o usuário realizou e aquela realizada pela comunidade (esta última, a média de todas as avaliações que o artigo obteve). Assim, a reputação de avaliador R_I de um usuário é dada pelo inverso da média de suas reputações de avaliador (Fórmula 1).

$$R_I = \frac{N}{\sum_{i=1}^N |ri - \bar{r}_i|} \quad (1)$$

Ainda no modelo do usuário, Q_I indica a quantidade de artigos esperada de um usuário sobre um tópico. Essa quantidade depende da quantidade total esperada de artigos para o tópico (Q_C), porém, a distribuição é feita de maneira heterogênea, a depender da reputação de compartilhador do usuário (C_I), conforme mostra a Fórmula 2.

$$Q_I \approx Q_C \cdot \frac{C_I}{\sum C_I} \quad (2)$$

Finalmente, o modelo do usuário inclui o fator de recompensa individual F_I do estudante. F_I é uma função constante com valor 1 que torna-se 0.25 tão logo o usuário exceda a quantidade de artigos que lhe foi solicitada para o tópico (Q_I), e decresce gradativamente a cada novo artigo que ele insista em compartilhar.

Os autores relatam que em trabalhos anteriores haviam considerado uma maneira trivial de calcular a avaliação geral V_{oe} do usuário (utilizada para classificação do nível de adesão - ouro, prata, bronze e plástico): se para cada forma possível de contribuição (e.g. compartilhar e avaliar) fosse atribuído um peso W_i , essa avaliação geral era dada pelo somatório dos (no caso, 2) produtos correspondentes, *c.f.* Fórmula 3.

$$V_{oe} = \sum_{i=1}^n W_i \cdot T_i \quad (3)$$

Por exemplo, $V_{oe} = 30 \cdot 7 + 300 \cdot 3$, considerando 30 artigos compartilhados e peso 7 para cada, e 300 avaliações realizadas e peso 3 para cada. Na versão mais recente da pesquisa [Cheng and Vassileva 2006], *i.e.*, o mecanismo de recompensas adaptativas, o V_{oe} é calculado com os pesos variando no tempo (Fórmula 4):

$$V_{oe} = \sum_{i=1}^n \left[\sum_{t=1}^{T_i} W_i(t) \right] \quad (4)$$

Isso implica que cada produto (contribuição*peso) é calculado considerando para o peso o *status* da comunidade e do estudante no momento em que a contribuição foi postada. Os pesos adaptativos, resp. para compartilhador e avaliador, são (Fórmulas 5 e 6):

$$W_S = W_{S0} \bullet F_C \bullet F_I \quad (5)$$

$$W_R = K \bullet R_I \quad (6)$$

Ao avaliar um artigo de um colega, o usuário recebe uma certa quantidade do que os autores chamam de *c-points*, em função de sua reputação de avaliador. O usuário pode utilizar os *c-points* para investir (respeitando um limite máximo) na visibilidade de cada artigo que compartilha, aumentando a chance de tê-lo lido e avaliado, ainda que o tenha postado tarde na semana. Porém, os *c-points* têm prazo de validade a fim de encorajar os usuários a continuarem avaliando. Além dos *c-points*, há também um crédito para realizar avaliações, que é calculado em função do nível de adesão do usuário.

A partir dos cálculos realizados, o sistema exibe ao usuário mensagens personalizadas: (i) a quantidade de artigos esperada do usuário no tópico corrente; (ii) a depender de sua reputação corrente (C_I e R_I), um aviso para melhorar a qualidade da contribuição (resp. de contribuidor e de avaliador), caso essa reputação esteja abaixo de um certo limiar e (iii) os pesos em voga, para informar as recompensas de cada tipo de contribuição.

3. QuizWiki: um ambiente para incorporar a elaboração discente de perguntas no processo de aprendizagem

Como antecipado na seção 2, a proposta do quizWiki é adaptar e integrar de maneira harmônica trabalhos anteriores da literatura a fim de promover a aprendizagem a partir da interação e do questionamento. Consideramos, por um lado, o potencial benéfico de ambientes Wiki em contexto educacional (e.g. [da Nóbrega et al. 2009]) e, por outro, embutimos aí uma adaptação do mecanismo de incentivo proposto em [Cheng and Vassileva 2006]. As formas de contribuição consideradas são: elaboração e avaliação de perguntas, o que nos sugeriu a ideia de *quiz*. A provisão de respostas está prevista para a próxima versão do software.

Na literatura, encontramos trabalhos que relacionam *quiz* e Wiki, entretanto com foco em avaliação: em [Pusey and Meiselwitz 2011], *quiz* é sugerido como uma possibilidade para avaliação (somativa) do conhecimento construído por meio da criação e do uso de Wiki. As autoras relatam experiências prévias nas quais os estudantes elaboravam questões e respostas, que eram submetidas ao professor para sistematização e disponibilização no ambiente. Uma outra sugestão das autoras é o uso de *quiz* para avaliação formativa, permitindo o direcionamento da instrução. Se por um lado compartilhamos vários aspectos de nossa pesquisa com o trabalho supramencionado, nosso foco não é disponibilizar um *quiz on-line* para que o estudante possa obter um resultado imediato ao respondê-lo. Ao invés disso, nossa proposta é promover a aprendizagem por meio da elaboração em si do *quiz*.

3.1. Concepção do ambiente

O ambiente quizWiki é proposto para utilização em apoio ao ensino presencial ou em contexto de Educação à Distância. Se o curso é organizado em uma estrutura de tópicos, um *quiz* é associado a cada tópico, aberto à medida em que é estudado.

Os casos de uso podem ser divididos em 3 principais, a saber, (1) professor configura *quiz* de tópico e (2) estudante participa de *quiz* e (3) estudante acessa síntese de seu desempenho. Em (1), Figura 1, o professor informa quantas perguntas deseja para o tópico (Q_C), a data para caducar o tópico e solicita a gravação dessas informações. Os tópicos caducam ao invés de serem encerrados para permitir que um estudante em atraso possa ainda contribuir (embora a recompensa da comunidade para contribuições tardias seja menor em relação à data de abertura do tópico). Feito isso, o professor pode solicitar a distribuição das questões. O quizWiki abre o tópico com a data corrente, distribui as questões (cálculo de Q_I 's), e calcula o fator de recompensa da comunidade (F_C).

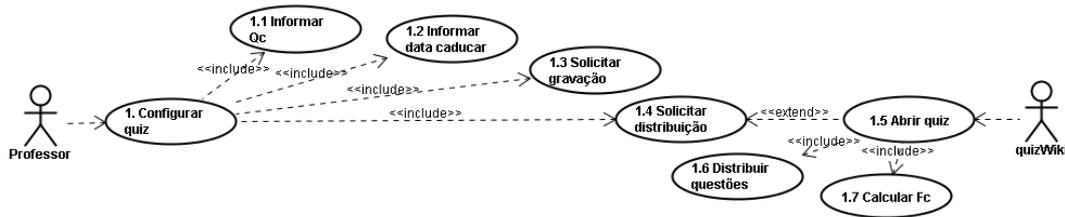


Figura 1. Principais casos de uso do ambiente quizWiki para o ator Professor.

Diferentemente da proposta original de [Cheng and Vassileva 2006], para o quizWiki consideramos um decremento constante para o F_C . A intenção é evitar o efeito inverso do mecanismo, ou seja, intimidar as contribuições com recompensas muito baixas ao longo do tempo, uma vez que a cultura da “última hora” tem sido informalmente observada pelas autoras do presente artigo, em suas práticas docente.

Em (2), Figura 2, o estudante visita o *quiz* de um tópico, onde pode visualizar a quantidade de perguntas esperadas dele nesse tópico (Q_I), como também quantas ele já postou. Consideramos útil tal informação para ajudar no controle do excesso de postagens. O quizWiki exibe ainda o fator de recompensa individual do estudante (F_I). Pelos mesmos motivos que para o F_C , o cálculo do F_I no quizWiki é adaptado: permanece constante em 0.25 após o estudante atingir o Q_I esperado.

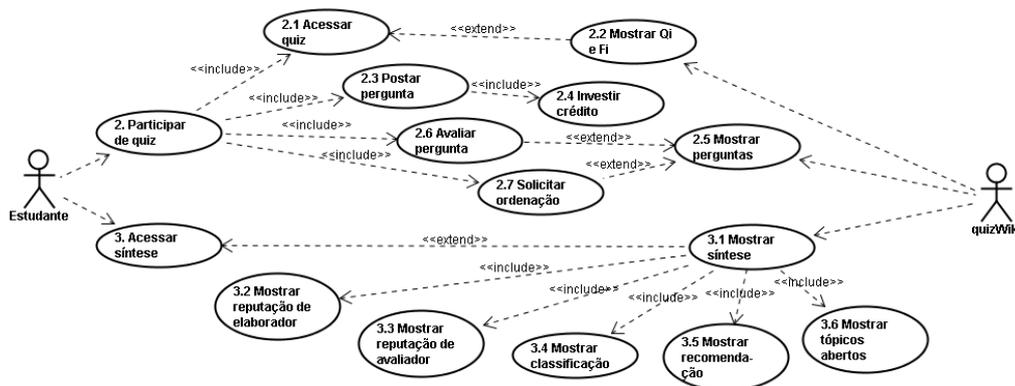


Figura 2. Principais casos de uso do ambiente quizWiki para o ator Estudante.

De forma ativa, o estudante pode elaborar e postar uma pergunta, informando, se desejar, a quantidade de créditos a investir na visualização da mesma (o quizWiki exibe a quantidade disponível). Para permitir a avaliação das perguntas dos pares, o quizWiki

exibe ao estudante a lista de perguntas já postadas sobre o tópico, cada uma com o total de investimento realizado pelo autor, o enunciado propriamente dito e a avaliação, se já for o caso, do estudante para a pergunta. Ele pode escolher visualizar a lista de perguntas ordenada pela data de postagem (crescente) ou ainda pela quantidade de investimento (decrecente). Ao visualizar uma pergunta, ele pode realizar sua avaliação.

Finalmente, em (3), Figura 2, o estudante visualiza as informações sintetizadas de sua participação ao longo dos *quizzes* no ambiente: suas reputações (aqui chamadas de elaborador e de avaliador), a classificação refletindo seu grau de adesão à comunidade, a(s) mensagem(ns) personalizada(s) com a(s) recomendação(ões) do quizWiki para ele no momento e a lista de tópicos abertos, a fim de facilitar a decisão de qual tópico visitar sempre que desejar contribuir no sistema. Ressalte-se que o cálculo da reputação de elaborador C_I é diferenciada em relação ao proposto em [Cheng and Vassileva 2006]: consideramos aqui a média *ponderada* das avaliações de todas as perguntas postadas pelo usuário. Dessa forma, levamos em conta a quantidade de avaliadores de cada pergunta, permitindo dar um grau de confiança maior à nota atribuída a uma pergunta que tenha recebido mais avaliações.

3.2. O protótipo implementado ilustrado com dados reais

Para a implementação de um primeiro protótipo, um servidor Web foi montado sobre Linux Ubuntu. Quanto ao ambiente Wiki, adotou-se o MediaWiki, como em [da Nóbrega et al. 2009], desta vez, versão 1.16.4. O mecanismo de incentivo à participação foi implementado em PHP, seguindo o padrão de desenvolvimento de extensões para MediaWiki, e SGBD MySQL. Dessa forma, o ambiente que denominamos quizWiki é composto pela instalação padrão MediaWiki, acrescida da extensão desenvolvida. Em termos de interface de usuário, as funcionalidades dessa extensão aparecem em 3 abas, a saber, “quiz”, “quiz config” e “quiz resume”, detalhadas a seguir.

Quanto ao cadastro de usuários, o professor pode desempenhar o papel de administrador do Wiki (WikiSysop). Este deve realizar cadastro no quizWiki dos estudantes, ou solicitar que eles o realizem.

Se a cada tópico estudado no curso for associada uma página Wiki de conteúdo (como recomendado em [da Nóbrega et al. 2009]), haverá um *quiz* em uma aba automaticamente criada. Para a página inicial do quizWiki, sugere-se a estrutura do curso em tópicos, com *links* para as páginas correspondentes.

Aba “quiz config”: professor configura o *quiz* de um tópico. Como sugerido acima, sempre que uma página de conteúdo é criada por um usuário (no *namespace Main*), além das abas ordinárias (e.g. discussão, edição, histórico) duas abas adicionais são automaticamente criadas: “quiz” e “quiz config”. A aba “quiz config” (Figura 3) implementa o caso de uso representado na Figura 1.

Aba “quiz”: estudante participa de *quiz*. A aba “quiz” (Figura 4), que é criada associada a uma página Wiki de conteúdo, implementa os casos de uso (2) da Figura 2. Essa aba é dividida em 3 porções de informação, como segue. Na primeira delas, o estudante pode visualizar a quantidade de perguntas dele requeridas para o tópico (Q_I), a quantidade de perguntas já postadas até o momento e seu fator de recompensa individual (F_I).

No segundo segmento de informações da aba “quiz”, aparece o formulário onde

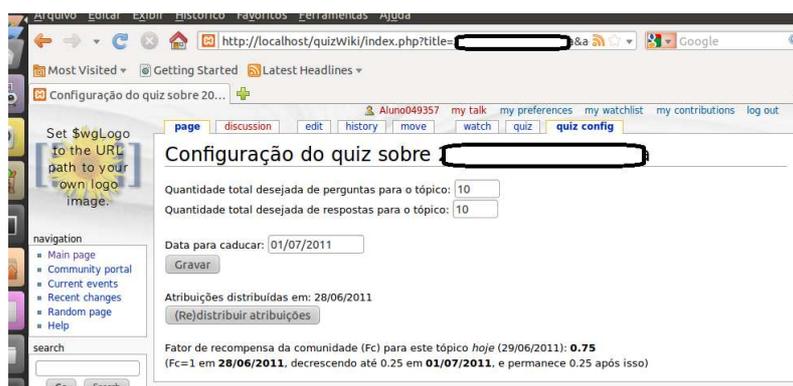


Figura 3. Aba “quiz config” associada a uma página Wiki de um tópico.

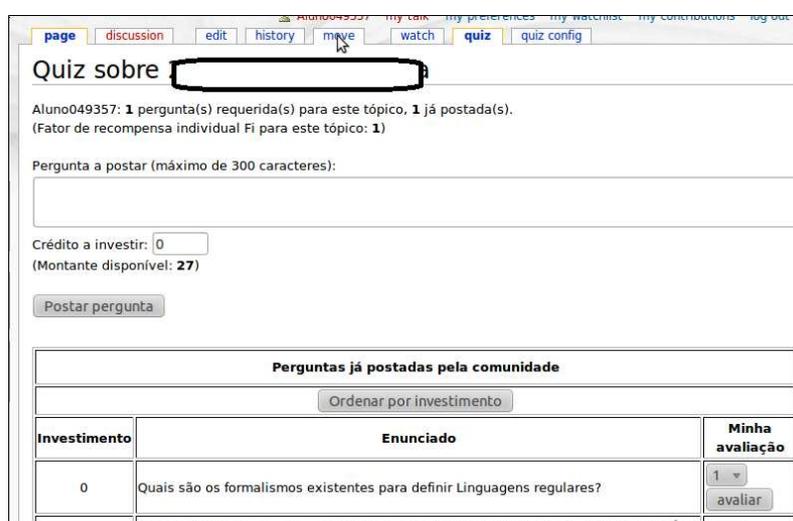


Figura 4. Aba “quiz” associada à página Wiki de um tópico.

o estudante pode editar e postar uma pergunta, podendo investir créditos para promover a visibilidade desta. O montante disponível de créditos é também exibido.

A terceira porção de informação da aba “quiz” traz a lista de perguntas já postadas pela comunidade sobre o tópico. Cada pergunta é mostrada em 3 colunas: o montante investido pelo autor, o enunciado da pergunta propriamente dito e a avaliação da pergunta pelo usuário conectado, caso este a tenha avaliado. Caso não, há um pequeno formulário para que ele possa realizar a avaliação, se desejar.

Aba “quiz resume”: estudante visualiza seus resultados. A aba “quiz resume” (Figura 5) implementa os casos de uso (3) da Figura 2: o estudante pode visualizar as informações calculadas em consequência de suas ações anteriores no sistema (postar e avaliar questões). A reputação de elaborador de pergunta é a primeira informação exibida. Como esse valor pode ser pouco ou nada significativo para o estudante, resolvemos mostrar também o quanto esse valor representa (em termos percentuais) do máximo que o estudante poderia ter obtido até o momento (esse máximo “relativo” teria sido atingido se todas as perguntas que ele elaborou tivessem sido bem avaliadas por aqueles que as avaliaram até o momento). Uma outra maneira de informar ao estudante sua reputação é com relação a um máximo absoluto, que seria obtido se *todos* os membros da comunidade avaliassem

suas perguntas e com nota máxima. Nossa intenção ao exibir esse valor (difícil na realidade, mas possível) é dar ao estudante um significado (um teto) ao valor que representa sua reputação de elaborador. O montante de créditos disponíveis para investimento na postagem de questões é também mostrado.

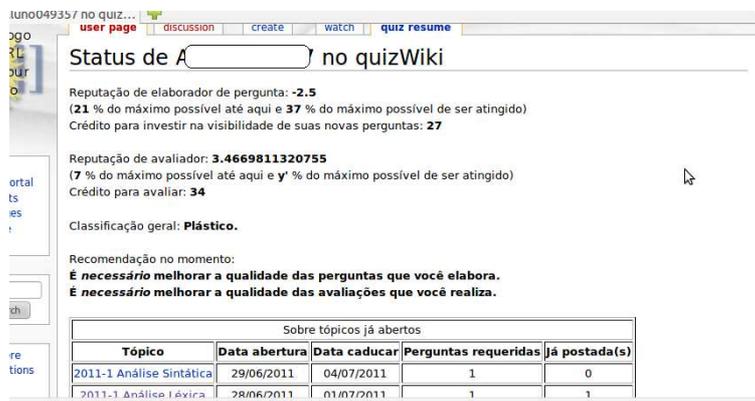


Figura 5. Aba “quiz resume” associada à página Wiki de um usuário.

O valor da reputação de avaliador é também mostrado ao estudante nessa aba, seguindo ideia similar de percentual em relação a um máximo relativo e a um absoluto. Mostra-se ainda nessa aba a quantidade de créditos disponíveis para o estudante realizar avaliações, o nível de adesão do estudante ao quizWiki, como também a(s) mensagem(ns) personalizada(s) em relação às reputações. Por fim, na base da aba é exibida a lista de tópicos abertos desde o início do curso, com o mais recentemente aberto no topo.

Uma das docentes envolvidas nesta pesquisa já utilizava em sua prática um método semelhante ao proposto, entretanto, sem apoio computacional. A cada unidade de ensino, era solicitado que os estudantes elaborassem 2 questões com respostas. Todas eram corrigidas pelo docente e compartilhadas para estudo de toda a turma. A título de aproximação com a abordagem quizWiki, na última edição da disciplina (com 18 unidades), os estudantes também avaliaram as perguntas.

Visando contribuir com a concepção do software, a outra docente, em outra disciplina, realizou também uma coleta de dados junto aos estudantes, solicitando inicialmente uma elaboração equitativa de perguntas para um tópico, e suas avaliações. Em seguida, os dados foram introduzidos no software (pelas pesquisadoras) para obtenção dos Q_I 's, que foram então apresentados aos estudantes para direcionar a rodada seguinte. Questionados sobre a influência dos Q_I 's diferenciados para as elaborações subsequentes, houve quem se surpreendesse com o valor resultante, porém o Q_I foi apontado como induzindo à reflexão. Perguntados ainda sobre os critérios usados para avaliar, clareza, profundidade, adequação ao tema, criatividade e “se poderia aparecer em prova” foram alguns explicitados. Tais informações são ainda sugestivas, uma vez que coletadas informalmente.

4. Conclusão

Um princípio da aprendizagem significativa crítica é a interação e o ensino do questionamento. Para auxiliar o docente a incorporar tal princípio em sua prática, propomos um ambiente que integra a abordagem Wiki com um mecanismo de incentivo à participação em comunidades *on-line*. Este utiliza modelos do usuário e da comunidade para prover

personalização. Apresentamos a concepção do ambiente por meio de seus principais casos de uso e mostramos como foram especificamente implementados no referido ambiente, destacando as distinções em relação ao projeto original Comtella. Ressaltamos ainda as adaptações feitas na álgebra que sustenta os modelos do usuário e da comunidade.

A utilização do quizWiki visando validação está planejada para breve. Como etapa preliminar, dados foram coletados em 2 disciplinas e introduzidos no software pelas pesquisadoras. Ademais, já que o ambiente não guia elaboração nem avaliação de questões, outros trabalhos futuros incluem a modelagem computacional de critérios para contribuir mais ativamente no ensino do questionamento.

Agradecimentos

As autoras agradecem ao Decanato de Pesquisa e Pós-graduação (DPP) da UnB pelo apoio à realização desta pesquisa e ainda à Fundação de Apoio à Pesquisa do Distrito Federal (FAP-DF) pelo apoio à participação no evento para apresentação do artigo.

Referências

- Ausubel, D. P. (1963). *The psychology of meaningful verbal learning*. Grune and Stratton, New York.
- Bertoncello, V., Rodrigues, L. B. C., Bortolozzi, F., and Rodrigues, A. P. (2008). Integração das TIC e a metodologia PBL com aplicação na área de ginecologia e obstetrícia. In *Anais do XIX SBIE*, pages 370–379.
- Cheng, R. and Vassileva, J. (2006). Design and evaluation of an adaptive incentive mechanism for sustained educational online communities. *User Modeling User-Adapted Interaction*, 16(3-4):321–348.
- da Nóbrega, G. M., Lima, F., and Freire, D. O. (2009). Integrating the semantic wiki approach to face to face courses: a case study on theoretical computer science. In *9th IFIP World Conference on Computers in Education - WCCE 2009*.
- Ebersbach, A., Glaser, M., and Heigl, R. (2006). *Wiki: Web Collaboration*. Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg.
- Guzdial, M. (2001). Use of collaborative multimedia in computer science class. In *Proc. of the 6th ITiCSE*, pages 17–20. Canterbury (United Kingdom).
- Moreira, M. A. (2005). Aprendizaje significativo crítico. *Indivisa, Boletín de Estudios e Investigación*, (6):83–101.
- Paolucci, M., Suthers, D., and Weiner, A. (1995). Belvedere: Stimulating students' critical discussion. In *Proc. of CHI 95*, pages 123–124. Denver, CO (USA).
- Postman, N. and Weingartner, C. (1969). *Teaching as a subversive activity*. Dell Publishing Co., New York.
- Pusey, P. and Meiselwitz, G. (2011). Assessments in large- and small-scale wiki collaborative environments: recommendations for educators and wiki designers. In *Proc. of OCSC at HCI International 2011*, volume 6778 of LNCS, pages 60–68. Springer.
- Tsai, W.-T., Li, W., Elston, J., and Chen, Y. (2011). Collaborative learning using wiki web sites for computer science undergraduate education: A case study. *IEEE Transactions on Education*, 54(1):114–124.