

VCom: Uma Abordagem para Modelagem de Ambientes Colaborativos para Apoiar a Aprendizagem

Vinícius Gazzoli Rangel^{1,2}, Davidson Cury¹, Crediné Silva de Menezes¹

¹Departamento de Informática – Universidade Federal do Espírito Santo (UFES)
Av. Fernando Ferrari, 514, Campus de Goiabeiras – 29.075-910 – Vitória – ES – Brasil

²Gerencia de Sistemas – Instituto de TIC do Estado do Espírito Santo (PRODEST)
Av. João Batista Parra, 465, Praia do Suá – 29.050-925 – Vitória – ES – Brasil
{viniciusgazzoli,dedecury}@gmail.com, credine@inf.ufes.br

***Abstract.** There is now a growing interest in building environments to take advantage, more efficiently, the interactivity and the authoring provided by the web. The experience with educational activities supported by digital resources has shown a lack of flexibility in these environments, compromising the support for various intended activities. Aiming to contribute to the solution to this problem, this paper proposes an approach for modeling collaborative environments, through the design of Communication Vehicles. With these vehicles, it should be possible, to individuals or groups, organize and describe web workspaces, easily, without the support of software development teams.*

***Resumo.** Há hoje um crescente interesse pela construção de ambientes que aproveitem, de maneira mais eficiente, a interatividade e a autoria promovida pela web. A experiência com atividades pedagógicas apoiadas por recursos digitais tem nos mostrado uma carência de flexibilidade nesses ambientes, comprometendo o suporte a diferentes atividades propostas. Com o intuito de contribuir com a solução deste problema, este trabalho propõe uma abordagem para modelagem de ambientes colaborativos, por meio da concepção de Veículos de Comunicação. Com esses veículos, deverá ser possível, a indivíduos ou grupos, organizarem e descreverem novos espaços de trabalho na web, com facilidade, sem o apoio de equipes de desenvolvimento de software.*

1. Introdução

A primeira geração de aplicações para *web* foi responsável pela popularização da rede e pelo surgimento dos primeiros grupos de internautas. Nesta época, o conteúdo *web* era pouco interativo e os sites eram bem limitados. Os usuários, meros consumidores de informação das páginas em que navegavam, não podiam alterar seu conteúdo. Além disso, qualquer funcionalidade adicional requerida por um site dependia do trabalho das equipes de programação.

Com o advento da *Web 2.0*, o foco se tornou a construção coletiva do conhecimento. A essência é permitir que os usuários se tornem mais ativos, por meio não só da participação interativa na geração de conteúdo, como também da criação de comunidades virtuais. Desde então, os internautas vêm se interessando cada vez mais

pela construção de ambientes que aproveitem a interatividade e a autoria promovida pela *web*.

Do ponto de vista da informática na educação, notam-se iniciativas na produção de softwares educacionais e ambientes virtuais de apoio à aprendizagem, principalmente com suporte a ferramentas como chat, wiki, blog e fórum. Essas ferramentas estão sendo incorporadas por professores às suas atividades, dando suporte a novas práticas pedagógicas [Monteiro *et al.* 2005]. À medida que professores e estudantes se apropriam desses ambientes, novas demandas vão surgindo, os requisitos se sofisticam e realimentam a pesquisa. Com isso, algumas concepções precisam ser revistas buscando proporcionar a elaboração de ambientes que estejam em maior sintonia com as necessidades desse grupo de usuários [Campana *et al.* 2009].

A ausência de ambientes computacionais adequados a diferentes propostas de trabalho constitui um problema desafiador para educadores e desenvolvedores de ambientes virtuais para apoiar a aprendizagem. Tomando como exemplo a área de ensino de computação, podem-se citar casos como os relatados em Neto (2007) e em Rössling *et al.* (2008), que discutem as diversas formas de utilizar as ferramentas específicas existentes para ensino e aprendizagem de computação dentro de ambientes virtuais. Ambos deixam bem claro que isso não é possível ainda. Num contexto mais contemporâneo de ensino e aprendizagem, Menezes *et al.* (2008) e Nevado *et al.* (2009) mostram a inadequação de ambientes virtuais convencionais para propostas pedagógicas de “Projetos de Aprendizagem” e “Debate de Teses”, entre outros.

Nesses casos, fica evidente a carência de ambientes que ofereçam a organização flexível de espaços virtuais. Esses exemplos se constituíram, portanto, nos fios condutores iniciais deste trabalho, que tem como objetivo apresentar uma abordagem para modelagem de ambientes colaborativos, por meio da concepção de Veículos de Comunicação. Com esses veículos deverá ser possível, a indivíduos ou grupos, organizarem e descreverem espaços de trabalho na *web* pela definição de um conjunto de propriedades estruturais. Entre as aplicações para as quais se pretende dar suporte estão as Arquiteturas Pedagógicas [Carvalho *et al.* 2007].

Este artigo está organizado da seguinte forma: a Seção 2 apresenta uma visão geral da abordagem de modelagem de ambientes colaborativos. A Seção 3 introduz conceito de Veículo de Comunicação, uma concepção de flexibilidade em ambientes virtuais colaborativos. A Seção 4 conduz a apresentação de cenários de aplicações colaborativas para apoiar a aprendizagem, demonstrando a criação de veículos. Finalmente, na Seção 5 o artigo é encerrado com as considerações finais.

2. Visão Geral da Abordagem

A abordagem proposta neste trabalho é um esforço de investigação para identificação e modelagem de elementos básicos das atividades individuais e coletivas realizadas em ambientes digitais de apoio ao trabalho cooperativo. A busca é pela concepção de espaços virtuais flexíveis integrados aos perfis dos participantes e às características de atividades específicas.

Dentre os achados resultantes do levantamento na literatura, vale destacar: o modelo conceitual MAC-BP [González e Ruggiero 2006] para aprendizagem

colaborativa baseada na execução de projetos pela *web*, o editor WQE [Camargo e Fernandes 2010] para criação de atividades instrucionais obedecendo ao IMS Learning Design (IMSLD) [IMS 2003] [Koper 2005] e o EDUCAR [Fioravanti *et al.* 2010], um modelo arquitetônico de referência voltado à criação de ambientes educacionais.

Mesmo considerando a versatilidade desses ambientes encontrados quanto à tentativa de fornecer uma estrutura genérica para a concepção de ambientes educacionais e criação de atividades instrucionais, o trabalho aqui apresentado, de um modo diferente, aborda a concepção de ambientes colaborativos com certo grau de liberdade que descola das abordagens de ambientes educacionais existentes, permitindo a criação de diferentes propostas pedagógicas [Carvalho *et al.* 2007] ou mesmo de qualquer outro espaço de trabalhos na *web*.

Um ponto de partida foi destacar os elementos básicos de ambientes colaborativos gerais, de modo a representar as entidades e estabelecer as relações entre elas. A concepção primordial é o suporte à autoria, à veiculação e à socialização das produções intelectuais.

Portanto, ao invés de colocar o foco no uso de ferramentas, dentro de um determinado contexto, a abordagem proposta baseia-se na manifestação dos sujeitos por meio do seu elemento central de autoria, conhecido como Unidade de Produção Intelectual (UPI) [Menezes *et al.* 2008] [Rangel *et al.* 2009]. Para oferecer suporte a esta visão, três ferramentas essenciais foram necessárias: o Editor de UPI, o Editor de VCom e o Interpretador de VCom. A Figura 1 destaca o modelo em questão.

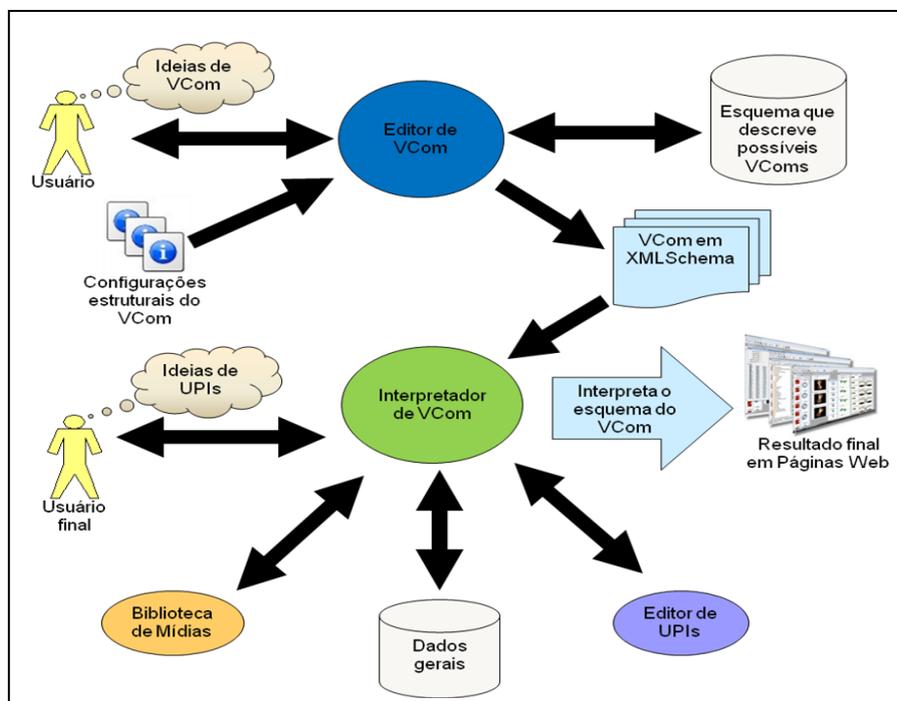


Figura 1. Modelo da abordagem para modelagem VComs

Usuários produzem UPIs a qualquer momento e podem armazená-las no acervo individual de produções. O registro de qualquer produção é realizado no Editor de UPIs. Durante sua navegação, os usuários podem usar UPIs para publicações em quaisquer

ambientes colaborativos, denominado neste contexto como Veículo de Comunicação (VCom). Usuários também são livres para criar quaisquer VComs ao seu gosto, com ajuste de configurações estruturais usando a ferramenta Editor de VCom. As diferentes formas de navegação em VComs, a veiculação e as visões das publicações de UPIs são ações de responsabilidade da ferramenta Interpretador de VCom, por meio da leitura do esquema do VCom e interpretação em páginas de hipertexto.

Este trabalho se apoia em evidências empíricas [Rangel, 2011] que fortalecem esta abordagem de organização de espaços virtuais flexíveis, capazes de contemplar ambientes colaborativos tanto no contexto da interatividade entre os indivíduos, quanto na realização de diferentes atividades pedagógicas. Na próxima seção, o elemento central desta abordagem será explicado em mais detalhes.

3. Veículos de Comunicação

Este trabalho propõe que o produto das interações nos espaços virtuais seja representado por meio da abstração de documentos *web* construídos continuamente, ao sabor e necessidades de uma determinada comunidade. As diferentes possibilidades de abstração desses documentos caracterizam propostas de atividades distintas. Em outras palavras, os *chats*, os fóruns, os correios eletrônicos, os *wikis*, os diários pessoais e as Arquiteturas Pedagógicas [Carvalho *et al.* 2007], são vistas neste trabalho não mais como ferramentas de comunicação da Internet, mas como espaços virtuais modelados por VComs, construídos colaborativamente, segundo um protocolo de interação.

As UPIs são os objetos que representam as produções individuais ou coletivas. A postagem de UPI nos VComs é a forma de manifestação dos usuários por meio da publicação de conteúdos.

3.1. Estrutura do VCom

O conceito VCom está estruturado em classe, especialização e instância. Uma superclasse VCom é uma classe abstrata, responsável pela identificação das características gerais a todos os veículos. Num nível intermediário, encontram-se as especializações dos VComs, que são classes com esquemas estruturais singulares. Cada uma delas pode ter diversas instâncias de VComs e, por sua vez, uma instância do VCom segue o esquema definido pela superclasse de sua herança.

Como exemplo, um VCom Jornal Online possui características e estruturação próprias, diferentes de outro veículo, como um Fórum, por exemplo. O diferencial é que o Jornal Online, assim como qualquer outro veículo de comunicação, tem um relacionamento de composição com outro conceito importante: Seção. Também interpretada como um sub-veículo, uma Seção pode ter Subseções, que também podem ter configurações próprias de comunicação, coordenação e cooperação. Cada Seção do VCom pode ter diferentes ciclos de vida, determinado pelo prazo de postagem. Por exemplo: o Jornal Online pode ter uma Seção chamada Esportes e estar configurada para aceitar edições até um determinado prazo.

A configuração de um VCom estabelece as regras de validação da eventual proposta de trabalho na *Web*, dispostas em um esquema de dados. Este esquema pode ser representado por qualquer linguagem de descrição de esquemas, visto a possibilidade de descrever fatos e esquemas em um contexto *Web*.

O estudo possibilitou identificar com maior facilidade as competências do VCom. A Figura 2 apresenta o esquema estrutural do VCom. Nesta etapa, o mais importante foi mapear todos os recursos do VCom. Este mapa reflete as competências do VCom e foi fundamental para o desenvolvimento da ferramenta de edição de veículos. Além disso, este esquema facilitou a descrição das propriedades colaborativas gerais de VComs em esquemas.

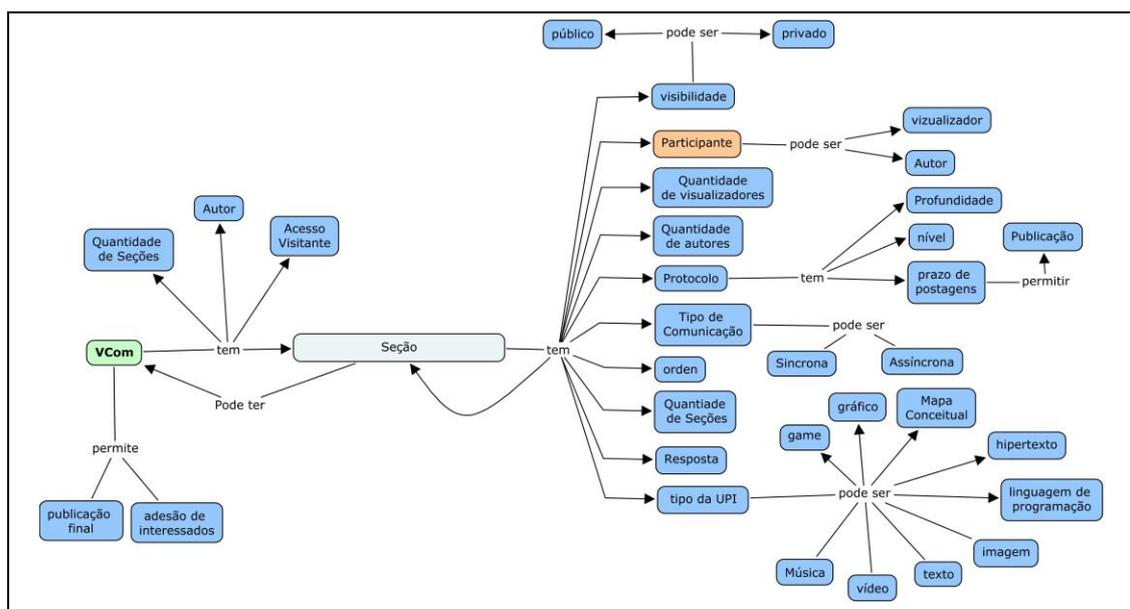


Figura 2 – Esquema estrutural do VCom.

4. Aplicações

Nesta seção são discutidos alguns elementos relacionados à modelagem proposta e apresenta cenários que demonstram a criação de VComs. As aplicações criadas nos cenários foram construídas usando o Interpretador de VCom e buscaram abordar atividades interativas em geral contemplando aprendizagem colaborativa.

Assim como o Jornal Online, apresentado na Subseção 3.2, foram criados outros ambientes colaborativos por meio da concepção de VCom: fórum, *blog*, *wiki*, glossário, *chat*, Projetos de Aprendizagem [Carvalho *et al.* 2007], Debate de Teses [Nevado *et al.* 2009], Estudo Dirigido [Rangel *et al.* 2010] e *WebQuest* [Dodge 2004]. Entretanto, dadas as limitações de espaço, será apresentado apenas o VCom Debate de Teses.

4.1. Debate de Teses

O Debate de Teses (DT) [Nevado *et al.* 2009] é uma abordagem pedagógica elaborada conforme a demanda que os cenários exigem. O principal objetivo é promover a aprendizagem por meio do incentivo de debates com exposição de idéias.

O DT possui uma sequência lógica que pode ser brevemente descrita assim: teses são cadastradas pelos mediadores (M), que podem fazer intervenções pedagógicas em qualquer momento da atividade. Argumentadores (A) realizam o posicionamento inicial acerca das teses – expondo seu ponto de vista e posicionando-se contra, a favor

ou indeciso quanto à tese proposta. Os Revisores (R) têm a responsabilidade de comentarem os argumentos inseridos e os argumentadores têm a oportunidade da réplica. Ao final da réplica é inserida uma conclusão acerca do tema discutido e o último passo é o de avaliação. A Figura 3 apresenta a modelagem de um DT como VCom.

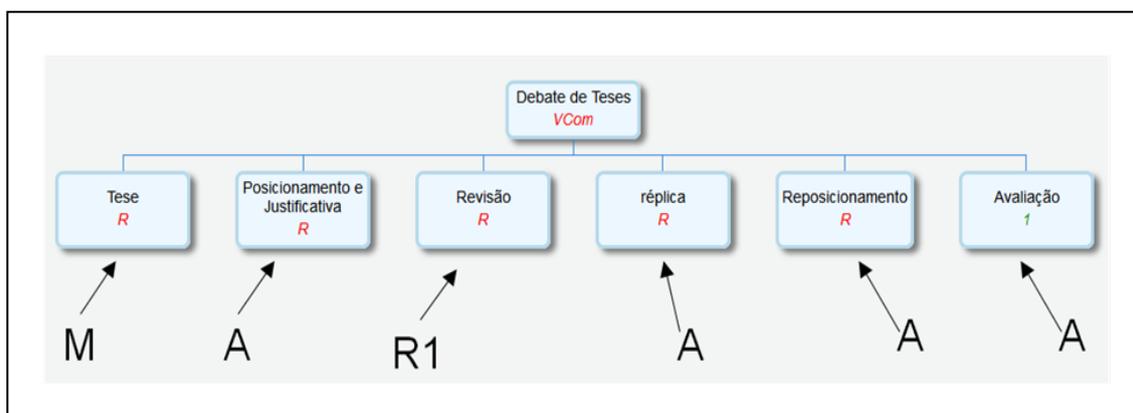


Figura 3 – Criação do modelo do VCom Debate de Teses usando a ferramenta Editor de VCom.

Note que as etapas de toda atividade de debate foram modeladas como Seções do veículo. Em especial, a Seção Revisão foi configurada para conter mais de um participante, conforme a quantidade de revisores requeridos para a atividade. A coordenação do veículo estabelece a possibilidade de postagem de uma determinada produção individual ou coletiva em qualquer Seção do Debate de Teses, respeitando as regras ajustadas para o veículo.

Em cada uma das Seções são configurados os participantes que poderão visualizar as publicações e os que poderão postar UPIs. A Figura 4 apresenta a configuração da Seção Revisão, indicando os usuários Revisores que poderão postar comentários críticos sobre o posicionamento do Argumentador. Da mesma forma, na Seção Réplica foi ajustado o Argumentador que poderá contrapor as revisões.

Um usuário poderá estar em vários contextos quando estiver em diferentes Seções. Por exemplo, o usuário habilitado à Seção Réplica, pode ter papel de Argumentador, enquanto que este mesmo usuário, na Seção Revisão, pode ter papel de Revisor.

Na configuração do veículo Debate de Teses, foi estipulado que seu *template* é do tipo Matriz, porque todas as postagens dos veículos precisam ser exibidas numa mesma página, sendo organizadas conforme a descrição do VCom. Na Figura 4, note que há três revisores para cada tese criada no veículo. O Interpretador de VCom montará a página do Debate de Teses, respeitando a descrição de suas propriedades

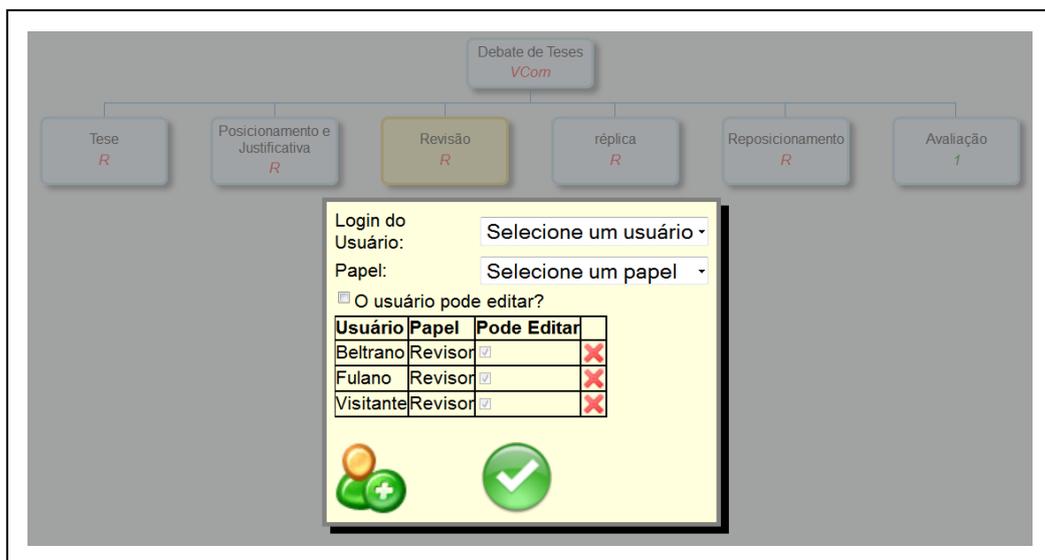


Figura 4 – Configuração dos atores da Seção “Revisão” do veículo Debate de Teses.

O resultado da leitura do esquema do veículo está na Figura 5: para todos os Posicionamentos e Justificativas há espaço para três postagens na Seção Revisão. Note que o usuário que está navegando no veículo é habilitado a efetuar comentários na Seção Revisão para dois argumentos postados na Seção de Posicionamentos e Justificativas.

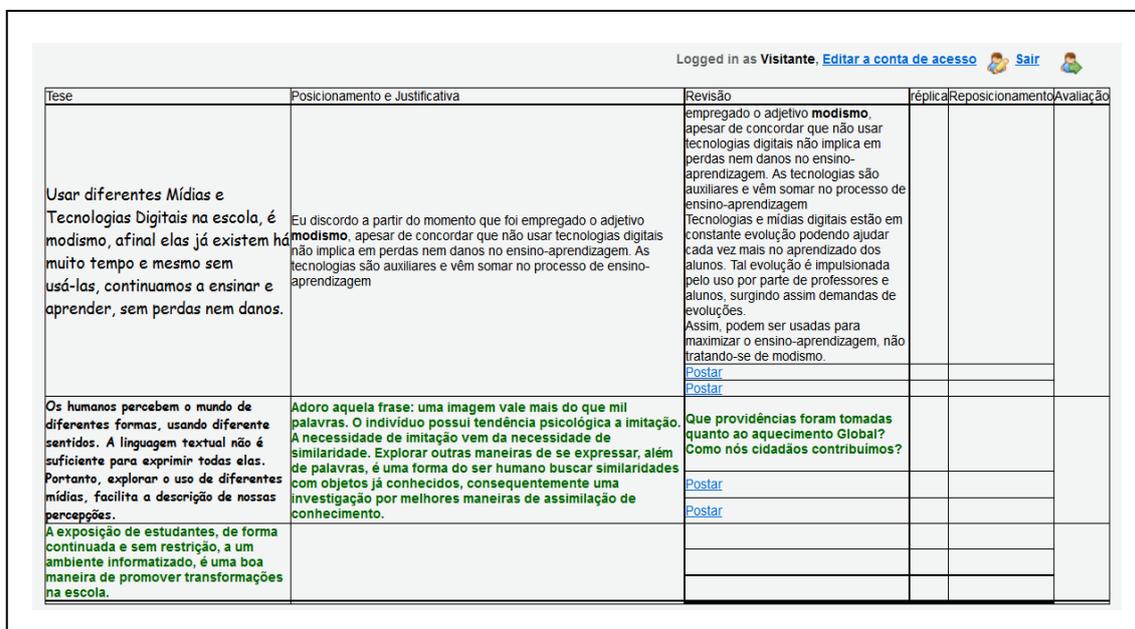


Figura 5 – Visão do veículo Debate de Teses, realizada pela ferramenta de interpretação do VCom.

Outra configuração importante é o prazo de publicação de UPIs em cada etapa do debate. Os prazos são vitais para promover a interatividade entre as atividades. A

dinâmica das atividades é definida com ajuste dos prazos, do sequenciamento das Seções desse veículo e das configurações dos papéis dos usuários.

5. Considerações Finais

O estudo sobre a possibilidade de realizar alguns ambientes colaborativos – usando ferramentas convencionais conhecidas – evidenciou um problema com o uso das ferramentas para modelagem apropriada e suporte a algumas práticas pedagógicas. Este estudo fortaleceu a nossa conjectura sobre a necessidade de ambientes flexíveis.

Este trabalho propôs um novo modelo de organização de espaços virtuais flexíveis, por meio da concepção de VComs. Esta é uma abordagem que permite ao sujeito expressar suas necessidades de atividades com um alto grau de liberdade, utilizando a semântica do modelo conceitual do VCom.

A abordagem da modelagem de veículos é uma concepção singular que permite ao sujeito: (i) criar seu próprio VCom sem a necessidade de utilização de programação; e (ii) usar uma interface amigável para descrever VComs em esquemas de dados. No entanto, dado o caráter ainda recente da ferramenta, sua facilidade de uso não foi ainda validada por usuários não especializados em computação. Este será seu próximo passo.

Este trabalho reconhece que poderão surgir novas situações que irão requerer evoluções do modelo. Mesmo assim, os ambientes construídos com VCom podem ser mais facilmente modificados para atender novas necessidades devido à evolução iterativa do VCom. A proposta apresentada contribui para a resolução do problema da dificuldade de estender os ambientes colaborativos construídos pelas abordagens convencionais, indícios apresentados em [Fuks *et al.* 2007].

6. Referências

- Ainsworth, S. (2006) “DeFT: A conceptual framework for considering learning with multiple representations” in *Learning and Instruction*, páginas 183-198. Elsevier, volume 3.
- Camargo, E. Z.; Fernandes, C. T. “WQE um Editor de WebQuests Versátil”. (2010) Simpósio brasileiro de Informática na Educação. João Pessoa – PB. Anais do XXI SBIE.
- Campana, V.F, Menezes, C. S. e Tavares, O. L. (2009) “Veículo de Comunicação - Uma abordagem para o desenvolvimento rápido de Recursos Digitais para elaboração de Arquiteturas Pedagógicas”. IV WAPSEDI, Florianópolis – SC.
- Carvalho, M. J. S.; Nevado, R. A.; Menezes, C. S. (2007) “Arquiteturas pedagógicas para educação a distância”. Capítulo 2 in *Aprendizagem em rede na educação a distância: estudos e recursos para formação de professores*. 1. Ed. Porto Alegre: Ricardo Lenz Editor. V. 1. 224 pag.
- Dodge, B. “The WebQuest Design Patterns”. (2004) Disponível em <http://webquest.sdsu.edu/designpatterns/all.htm>. Acesso em 25 de novembro de 2010.
- Ellis, C. A., Gibbs, S. J. and Rein, G. L. (1991) “Groupware - Some Issues and Experiences”. *Communications of the ACM*, 34(1), pp. 38-58.

- Fioravanti, M. L.; Nakagawa, E. Y.; Barbosa, E. F. “EDUCAR: Uma Arquitetura de Referência para Ambientes Educacionais”. (2010) Simpósio brasileiro de Informática na Educação. João Pessoa – PB. Anais do XXI SBIE.
- Fuks, H.; Raposo, A.; Gerosa, M.A.; Pimentel, M.; Lucena, C.J.P. (2007) “The 3C Collaboration Model”. in: *The Encyclopedia of E-Collaboration*, Ned Kock (org). ISBN 978-1-59904-000-4, pag. 637-644.
- Gamma, E.; Helm, R.; Johnson, R.; Vlissides, J. (2000) Padrões de Projeto – Soluções Reutilizáveis de Software Orientado a Objeto. Editora Bookman.
- González, L. A. G.; Ruggiero, W.V. (2006) “Modelo Aprendiz para atividades colaborativas de projeto em Sistemas de Aprendizagem Eletrônico”. Revista IEEE América Latina, v. 4, p. 283-288.
- IMS Global Consortium. “IMS Learning Design Specifications” (2003). Disponível em <http://www.imsglobal.org/learningdesign/>. Acesso em 29 de Dezembro de 2010.
- Koper, R.; Tattersall, C. “Learning Design - A Handbook on Modelling and Delivering Networked Education and Training”. (2005). Berlin: Springer-Verlag.
- Menezes, C.S., Nevado, R.A., Castro, A.N.Jr. e Santos, L.N. (2008) “MOrFEU – Multi-Organizador Flexível de Espaços Virtuais para Apoiar a Inovação Pedagógica em EAD”. Simpósio brasileiro de Informática na Educação. Fortaleza – CE. Anais do XVI SBIE.
- Monteiro, V. C. P. C., Menezes, C. S., Nevado, R. A., Fagundes, L. C. (2005) “Ferramenta de Autoria e Interação para apoio ao desenvolvimento de Projetos de Aprendizagem”. Roteiro Revista Novas Tecnologias na Educação V3, v. 3, n. 2.
- Nevado, R., Dalpiaz, M.M., Menezes, C.S. (2009) “Arquitetura Pedagógica para Construção Colaborativa de Conceituações”. Anais do Csbc – Wie2009 – Workshop de informática na escola. Bento Gonçalves, RS.
- Neto, F. A. A. “Um Ambiente de Acompanhamento do Processo de Desenvolvimento de Programas”. *Dissertação de Mestrado em Informática*. Universidade Federal do Amazonas, 2007.
- Rangel, V.G. (2011) “Vcom: Uma Abordagem para Modelagem de Ambientes Colaborativos, Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-graduação em Informática, UFES, Vitória - ES – Brazil.
- Rangel, V.G, Beltrame, W.A.R., Cury, D. e Menezes C.S. (2009) “MOrFEU: Towards the Design of an Environment for Flexible Virtual Spaces Organization”. WCCE – World Conference on Computer in Education. Bento Gonçalves, RS – Brazil.
- Rangel, V.G; Cury, D.; Menezes C.S.; Beltrame, W.A.R. (2010) “Um Ambiente Para Construção de Veículos de Comunicação: da Modelagem de Sites Interativos ao Apoio às Arquiteturas Pedagógicas”. V WAPSEDI, João Pessoa – PB.
- Rössling, G. et al. “Enhancing learning management systems to better support computer science education”. (2008) ACM SIGCSE Bulletin, V.40, Issue 4, pag. 142-166. ISSN 0097-8418.