

# INTEGRAÇÃO DE ARTEFATOS COLABORATIVOS NUMA PLATAFORMA MULTIUSUÁRIO: ELICITAÇÃO DE REQUISITOS E ARQUITETURA

Luana Maria Pereira Gonçalves de Andrade<sup>1</sup>; César Augusto Silva Pinho<sup>2</sup>; Franck Bellemain<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Estudante do Curso de licenciatura em Artes Visuais - CAC – UFPE; E-mail: luanaandradd@gmail.com,

<sup>2</sup>Estudante do Curso de licenciatura em Exp. Gráfica - CAC – UFPE; E-mail: cesinha-1806@hotmail.com

<sup>3</sup>Docente/pesquisador do Depto de Expressão Gráfica – CAC – UFPE. E-mail: f.bellemain@gmail.com.

**Sumário:** O presente projeto encontra-se na fusão de duas problemáticas: de um lado, a da elaboração de recursos computacionais específicos de suporte à atividade matemática e à colaboração a distância e do outro, a do desenvolvimento de um ambiente de apoio à atividade docente no que diz respeito ao planejamento do ensino de matemática, à mediação desse ensino e ao processo de avaliação. Trata-se essencialmente de conceber, desenvolver e experimentar um Ambiente Didático Virtual (ADV 2.0) de apoio ao professor na elaboração de situações de ensino passíveis de serem utilizados em atividades de natureza colaborativa.

**Palavras-chave:** CSCL; engenharia de *software* educativos; orquestração instrumental;

## INTRODUÇÃO

O trabalho de elaboração de uma situação ou sequência de ensino por um professor, mais ainda quando se trata de integrar tecnologias computacionais, pode ser assimilado a um trabalho de engenharia. Esse trabalho vem complementar a engenharia já realizada para a concepção e o desenvolvimento das tecnologias disponíveis. Trouche (2003) formalizou a noção de orquestração para modelizar essa atividade de elaboração e gerenciamento de situações com integração de tecnologias, por parte do professor: « *Une orchestration instrumentale prend en compte la nécessité de guider les apprenants dans les genèses instrumentales et dans l'évolution et l'équilibrage de leurs systèmes d'instruments. Elle est définie par des configurations didactiques (c'est-à-dire des agencements des artefacts de l'environnement, correspondant à chaque phase d'une situation), leurs modes d'exploitation et leur articulation.* » (ibid.)

Segundo Trouche, a orquestração é decomposta em dois elementos essenciais: a configuração didática e o modo de exploração. Para formalizar as ações do professor em sala de aula quando gerencia uma situação, Drijvers e al (2010) completam esse modelo com a noção de desempenho didático: “*A didactical performance involves the ad hoc decisions taken while teaching on how to actually perform in the chosen didactic configuration and exploitation mode: what question to pose now, how to do justice to (or to set aside) any particular student input, how to deal with an unexpected aspect of the mathematical task or the technological tool, or other emerging goals.*” (ibid., p.215)

As bases teóricas da pesquisa sobre a orquestração encontram-se nos trabalhos de Vergnaud (conceitualização), Rabardel (gênese instrumental) e Chevallard (praxeologia). O foco principal dos trabalhos de Trouche e Drijvers diz respeito à orquestração de situações de ensino presencial mediadas pelo professor, e não de aprendizagem colaborativa. Entretanto, as investigações e avanços teóricos da orquestração podem servir de apoio ao estudo da atividade do professor no planejamento e na mediação de situações de aprendizagem colaborativa.

Nosso interesse se volta atualmente para as conexões e contribuições recíprocas dos macro-scripts de Dillenbourg e Tchounikine e da noção de orquestração de Trouche. A noção de macro-script, ou CSCL script, tem como objetivo descrever um cenário que favoreça a aprendizagem colaborativa. "The term 'script' has been used for describing methods that structure face-to-face collaborative learning. We use scripts here in the latter meaning, i.e., as a pedagogical scenario used in a computer-mediated setting." (Dillenbourg e Tchounikine, 2007)

Trata-se aqui de estabelecer as relações pertinentes entre essas duas abordagens para discutir o problema da engenharia em torno da concepção e desenvolvimento de tecnologias que deem suporte à orquestração de situação de aprendizagem colaborativa em matemática.

Na perspectiva de concepção, quer seja de suportes à orquestração de situação de aprendizagem colaborativa, quer seja de situações ou cenários de aprendizagem colaborativa, a análise da operacionalização e a avaliação dos resultados é um elemento crucial, sobretudo, quando consideramos essa concepção como um processo de engenharia, processo que integra fases de avaliação e reformulação dos requisitos.

### **MATERIAIS E MÉTODOS**

A Engenharia de Software Educativos (ESE) estuda: "*questões relativas ao design e à implementação de softwares educativos. Ela enfoca noções, métodos, teorias, técnicas, tecnologias ou lições aprendidas que podem facilitar o design, a implementação, a avaliação e a difusão de CBPSs, softwares educativos e softwares de suporte a ambientes pedagógicos.*" (Tchounikine, 2011, p.113 – tradução nossa). Além do processo de engenharia propriamente dito que visa a elaboração efetiva de artefatos, a ESE constitui-se como um verdadeiro campo científico objetivando a produção de novos conhecimentos, teorias, técnicas, tecnologias, métodos ou mesmo procedimentos investigatórios. No contexto da ESE, o desenvolvimento de um software tem o intuito maior de produzir novos conhecimentos ao favor da concepção e construção daquele software que o de disponibilizar um novo artefato.

Nossa proposta não trata exclusivamente da especificação e do desenvolvimento de um novo sistema AVE como de novos aplicativos educacionais interativos, mas inclui também propostas de adaptação e integração de AVEs e aplicativos existentes. Soluções tecnológicas devem ser pensadas em módulos: nossas contribuições como professores, pesquisadores e desenvolvedores se focalizam na concepção, realização e utilização dos módulos que consideramos como necessários, aprimorando os AVEs disponíveis e aproveitando o que já foi desenvolvido.

As especificações do nosso sistema serão elaboradas a partir das nossas diversas reflexões e explorações a respeito da concepção, realização e integração de micromundos e simulações e a respeito do ADV na sua versão atual. Essas especificações têm como objetivo montar um ambiente que:

- permita a elaboração de situação de ensino baseada na utilização de micromundos e simulações para a exploração de conhecimentos pelos alunos. Uma das necessidades desse ponto de vista é que os micromundos e simulações disponíveis no ambiente devem ser também disponíveis nos diversos recursos "clássicos" dos LMS: fórum, wiki, bate-papo e matérias diversos (pagina HTML, por exemplo). Uma outra necessidade é a possibilidade de guardar (banco de dados, arquivos, etc) as atividades com os micromundos e simulações disponíveis para avaliação ou colaboração.
- ofereça bibliotecas de elementos prototípicos necessários à criação de situações de ensino: aplicativos, objetivos de ensino, atividades, grade de avaliação, erros comuns, textos didáticos, etc, e ferramentas de autoria permitindo ao professor/autor organizar

esses diversos elementos em situações didáticas, como avaliar a coerência das situações elaboradas no ponto de vista desses elementos.

- disponibilize ferramentas de busca nos diversos dados disponíveis: objetivos, conteúdos, instrumentos de avaliação, atividades, aplicativos, textos de apoio, etc.

Um passo seguinte do projeto consiste na investigação da prática didática/pedagógica dos professores no planejamento, mediação e avaliação de situações de ensino elaboradas com o ADV desenvolvido. Nessa investigação, aproveitaremos a metodologia desenvolvida pela equipe do IFÉ, particularmente do grupo EducMath coordenado pelo Prof. Luc Trouche.

A metodologia de investigação do trabalho docente é uma metodologia de investigação reflexiva. Ela é fundada num acompanhamento da atividade do professor numa duração significativa (várias semanas) e no princípio de reflexividade da coleta de dados. O objetivo é descrever os recursos à disposição do professor, do seu sistema documentário e do seu sistema de atividade profissional. Essa descrição deve utilizar várias escalas: ano letivo, capítulo de curso, aula, etc.

## RESULTADOS

Para abordar esse questionamento relativo à organização e articulação de artefatos, implementamos no contexto da Escola de Altos Estudos (EAE) “Dos artefatos aos instrumentos do trabalho matemático: a dualidade essencial instrumentação-instrumentalização” do Prof. Dr. Luc Trouche financiada pela CAPES (lematec.net/EAE ou lematec.net.br/EAE) e apresentada na UFPE em fevereiro e março de 2015, um portal integrando vários artefatos trabalhando com diversos formatos de dados, assim como dois web-documentos. Um dos objetivos centrais é o de favorecer atividades colaborativas e, nesse sentido, retomando o trabalho de Bellemain (2014), integrar artefatos correspondendo a tipos de atividades colaborativas diferentes (Figura 1)

Tableau 1: Distribution des artefacts informatiques en fonction de leurs caractéristiques de synchronisme des échanges et de partage de l'espace de travail.

	Partagé	Non partagé
Synchrone	Etherpad	Chat
Asynchrone	Wiki	Forum

\* Tableau élaboré par l'auteur de cet article.

Figura 1: tabela proposta por Bellemain (2014) para classificar artefatos utilizados para atividades colaborativas on line.

Nesse sentido, para as atividades da escola de Altos Estudos, além dos artefatos mais clássicos de visualização de textos formatados, slides, vídeos, integramos artefatos para bate-papo, fórum, de edição síncrona de texto (figura 2), ambiente de geometria dinâmica (figura 3), de questionamentos.

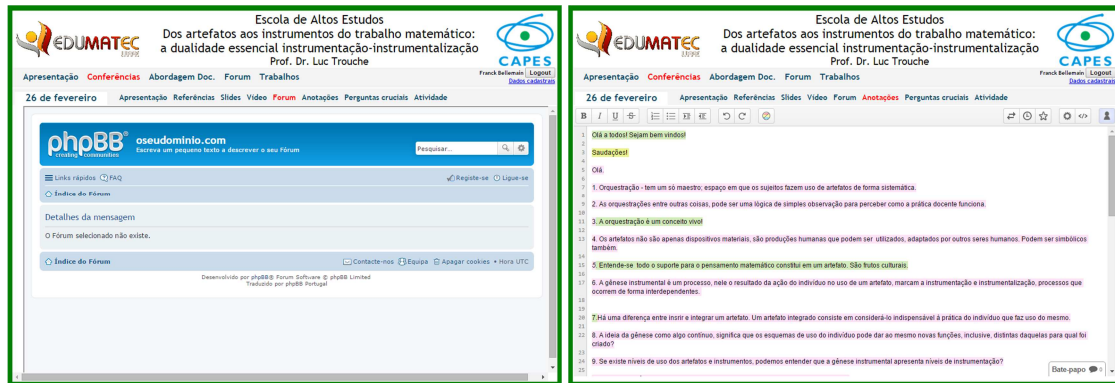


Figura 2: Forum e ambiente Etherpad utilizado durante as conferencias



Figura 3: Postagem de figuras de geometria

Durante a EAE, muitos dados foram recolhidos, assim como material experimental elaborado por professores, vídeos de aulas e entrevistas de professores a respeito do planejamento de aulas e de retorno sobre as aulas. Esses materiais estão em processo de tratamento na perspectiva de futuras publicações.

## CONCLUSÕES

Os avanços do projeto permitem esboçar diversas direções de investigação, tanto teórica como técnica. A partir desse primeiro trabalho, foi elaborada uma proposta, aprovada, de projeto para aprimorar um ambiente de elaboração de Webdocumento para o ensino da matemática retomando os diversos princípios e a arquitetura do ambiente desenvolvido para a EAE. Uma primeira versão de tais Webdocumentos foi disponibilizada em [lematec.net.br/webdocs](http://lematec.net.br/webdocs).

## AGRADECIMENTOS

Ao programa CNPq/PIBIC pelo financiamento do projeto de pesquisa, à UFPE pela concessão da bolsa de Iniciação Científica e aos membros do Laboratório LEMATEC da UFPE pelo apoio durante a execução do trabalho.

## REFERÊNCIAS

- BELLEMAIN, F. ANALYSE D'ENVIRONNEMENTS DE GEOMETRIE DYNAMIQUE COLLABORATIVE DU POINT DE VUE DE L'ORCHESTRATION INSTRUMENTAL, Nuances: estudos sobre Educação, Presidente Prudente-SP, v. 25, n. 2, p. 18-38, maio/ago. 2014
- TCHOUNIKINE, P. Computer Science and Educational Software Design: A Resource for Multidisciplinary Work in Technology Enhanced Learning. Ed. Springer. 2011
- TROUCHE, L.. Construction et conduite des instruments dans les apprentissages mathématiques : nécessité des orchestrations. 2003. Document pour l'Habilitation à Diriger des Recherches, Université Paris VII, Paris, 2003.