

Educação a Distância e Pesquisa de Tecnologias Eduacionais no CESUP/UFRGS: 2008-2014

André Soares Grassi^a, Denise Grüne Ewald^b

Centro Nacional de Supercomputação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, av.
Oswaldo Aranha, 99, 90.035-190 Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil
www.cesup.ufrgs.br

^aasgrassi@cesup.ufrgs.br, ^bdenise@cesup.ufrgs.br

Resumo. O Centro Nacional de Supercomputação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul foi criado em 1992 e atende desde então pesquisadores de diversas áreas, prestando serviços em computação de alto desempenho. Desde sua fundação, preocupou-se com o treinamento e capacitação dos usuários, reestruturando essa função para incluir aulas a distância em 2008, com o setor de Treinamento e Divulgação – Pesquisa e Desenvolvimento de Tecnologias Educacionais. Os objetivos são promover e oferecer capacitação a distância; pesquisar, produzir e dar suporte a materiais educacionais digitais; e manter equipe de estudo e pesquisa na área, difundindo o conhecimento na comunidade de professores, técnicos e estudantes da universidade. A estrutura inclui estúdio e equipamento de gravação e edição de vídeo, e o modelo se baseia em ambiente virtual de aprendizagem, videoaulas, materiais didáticos de apoio e *chats*. Até março de 2014, foram atendidos diretamente 497 alunos em 18 cursos, além da produção de vídeos e objetos de aprendizagem, parcerias, consultorias, orientações acadêmicas e qualificações da própria equipe através de graduações, mestrados e doutoramentos. Está em processo a atualização de equipamentos e prepara-se a mudança para novo prédio, com ampliação de instalações.

Palabras Chave: Educação a distância, videoaulas, tecnologia educacional, treinamento em supercomputação.

1 Introdução

O Centro Nacional de Supercomputação¹ (CESUP) foi criado em 1992 como um órgão suplementar da Universidade Federal do Rio Grande do Sul² (UFRGS). O Centro iniciou suas atividades em junho daquele ano, com o objetivo de prestar serviços de processamento de alto desempenho (PAD) para a comunidade acadêmica, de pesquisa, empresarial e governamental do país. Posteriormente, com a criação do Sistema Nacional de Processamento de Alto Desempenho³ (SINAPAD), o CESUP passou a ser um dos oito centros que compõem o sistema. O CESUP atende hoje a usuários de diversas instituições do país, tendo seus serviços sido utilizados para a realização de centenas de projetos de diferentes áreas do conhecimento. As investigações apoiadas no uso dos seus recursos abrangem problemas de ciência

¹ <http://www.cesup.ufrgs.br>.

² <http://www.ufrgs.br>.

³ <https://www.lncc.br/sinapad>.

básica, como as simulações de geofísica estelar e de sistemas de macro-moléculas, ou de partículas sub-protônicas. Incluem também as simulações de problemas de interesse direto de empresas, como a recuperação secundária de petróleo em reservatórios, simulação de coberturas pediais leves, simulação do processo de lingotamento contínuo para aços de qualidade, estudo para reforço de pilares de minas de carvão subterrâneas ou análise de processos e rejeitos químicos.

A utilização racional e otimizada dos recursos computacionais de alto desempenho (Figura 1) por esses pesquisadores de diferentes áreas do conhecimento é uma das preocupações do CESUP desde a sua fundação. Para isso, temos um programa de treinamento permanente, que cobre desde a otimização de programas até o uso de pacotes para as áreas de visualização, engenharia, química molecular, etc. As capacitações incluem também o conhecimento básico de linguagens de programação, paralelização, protocolos e interfaces exigidas pelos equipamentos, visto que os usuários potenciais são pesquisadores das mais diversas áreas, como Biologia, Engenharia, Química, Física e outras.



Figura 1: clusters atuais do CESUP (foto: Glaucio Souza).

Nos primeiros anos de operação do Centro, o treinamento de usuários era realizado apenas através de cursos presenciais, ministrados nas dependências do CESUP. Com o passar do tempo, consolidou-se o uso da computação de alto desempenho através de redes de alta capacidade, sem a necessidade de deslocamento dos usuários ou de dispositivos portáteis de armazenamento. Esse fator, aliado à abrangência geográfica do atendimento, tornou cada vez mais clara a necessidade de treinarmos aqueles usuários de outras cidades e estados que não tinham a possibilidade de atender aos cursos presenciais que eram disponibilizados. A partir de 2006, as atividades de

capacitação do CESUP foram reestruturadas para dar origem ao setor de Treinamento e Divulgação – Pesquisa e Desenvolvimento de Tecnologias Educacionais. Com início efetivo de atividades em 2008, o setor atualizou a estrutura de treinamento presencial já existente, tendo em vista o uso remoto dos recursos computacionais, e buscando os seguintes objetivos: desenvolver e oferecer condições permanentes e cultura de capacitação a distância; pesquisar, produzir e dar suporte à criação e disponibilização de conteúdos e materiais educacionais digitais (MEDs) que apoiassem o primeiro objetivo; e constituir equipe para estudar e construir conhecimentos teóricos e técnicos sobre essas atividades, difundindo-os na comunidade de professores, técnicos e estudantes da universidade.

2 Concepção do projeto

O projeto de renovação do setor, descrito em Timm et. al. [1], se seguiu a experiências anteriores da equipe com educação a distância (EAD) em outras instituições. A iniciativa baseou-se também numa adaptação do modelo proposto por Moore e Kearsley [2] [3], de estruturação de EAD a partir de uma visão sistêmica. As atividades propostas foram distribuídas em: definição, implantação e uso de infraestrutura; estruturação de rotina de planejamento, produção e oferecimento de cursos; e planejamento e montagem de equipe de trabalho. Por sua vez, a equipe (Figura 2) seria dividida em: responsáveis pela implantação e gestão de cursos (coordenação de curso, desenvolvedores de conteúdo, tutores, bolsistas); coordenação operacional; encarregados da elaboração de materiais educacionais digitais (MEDs); e responsáveis pela produção, gestão e disponibilização de acervo de vídeos (estes dois últimos grupos, representados por desenvolvedores, programadores, designers, roteiristas, profissionais de vídeo e de comunicação).

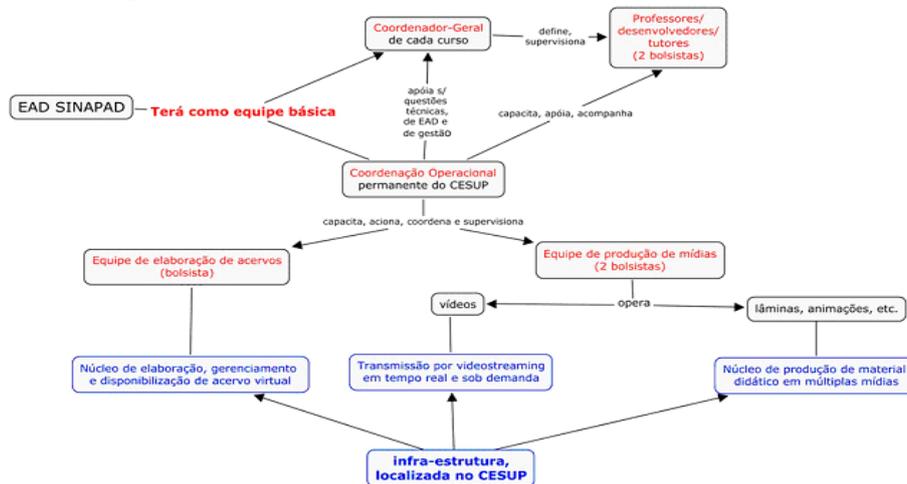


Figura 2: esquema da equipe projetada.

Os recursos financeiros necessários foram buscados através da participação em editais da UFRGS e do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação do Brasil. Recursos humanos foram procurados através de bolsas da universidade e bolsas de desenvolvimento tecnológico e industrial (DTI) do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), além de composição da equipe através de servidores do quadro permanente da UFRGS.

A estrutura física baseou-se em dois eixos, sendo o primeiro Agilidade. O objetivo foi evitar o tempo gasto e o desgaste de equipamentos causados pela montagem e desmontagem a cada ocasião de uso. Para isso, foi montada uma estrutura *plug-and-play*, configurando-se uma sala de aula presencial também como um estúdio (Figuras 3 e 4). O local, que originalmente sediava os cursos presenciais do CESUP, foi dotado de isolamento acústico, microfones para som ambiente (que capta a voz dos alunos presenciais) e iluminação adequada à captação de vídeo. Foram instaladas, na parede oposta ao espaço destinado ao professor, duas câmeras de vídeo com mobilidade e enquadramento controlados de forma remota. Também foi instalada uma mesa de captura de imagens de documentos, transparências e pequenos objetos tridimensionais, com uma terceira câmera acoplada. Por fim, o computador destinado às apresentações do professor, que já era conectado a um projetor para aulas presenciais, recebeu ligação para o equipamento de gravação de vídeo, configurando uma quarta fonte de imagens (alternativamente, existe uma espera para *notebook* levado pelo professor).



Figuras 3 e 4: sala de aula-estúdio e cabine de operação.

Essa sala de aula-estúdio é separada, através janelas de vidro, de uma cabine de operação dotada de controle remoto das câmeras, *hardware/software* de captação e edição em tempo real, um receptor de microfones sem fio de lapela (fixados à roupa do professor, na sala de aula) e mesa de som para mixar os microfones do professor, o microfone para som ambiente e outras fontes, além de outros periféricos. A aula que está sendo ministrada pode ser transmitida em *streaming*, utilizando-se outros dois computadores instalados no CESUP, e/ou gravada e disponibilizada em seguida, graças à edição em tempo real.

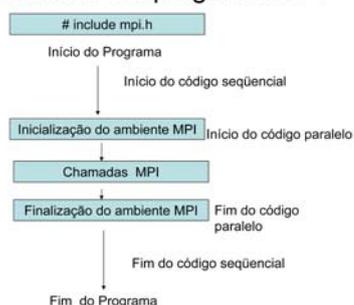
O segundo eixo é a Versatilidade (facilidade de se acrescentar novos equipamentos e tecnologias). O CESUP dispõe de outras duas câmeras de vídeo, de maior qualidade, e uma de fotografia, bem como equipe treinada para utilizar e fomentar o uso de outros recursos trazidos eventualmente pelos professores, alunos e a própria equipe. Desta forma, podem ser acrescentados imagens externas, ilustrações, desenhos, esquemas e outros materiais didáticos. Um segundo equipamento de edição, não linear, instalado em sala contígua, permite reunir e montar esses recursos, juntando-se efeitos de movimento, transições, animações, legendas, narrações em áudio, trilha sonora e efeitos de som, entre outros. Esse segundo tipo de produção demanda mais tempo e recursos humanos, mas permite produzir material educacional digital em diferentes formatos e modalidades, para os casos em que se exija mais complexidade e se disponha de maior tempo para produção.

3 Linha prioritária do projeto

O setor de Treinamento e Divulgação – Pesquisa e Desenvolvimento de Tecnologias Educacionais estabeleceu como linha prioritária de atuação o desenvolvimento e oferecimento de capacitações para os usuários de PAD através da estrutura implantada de EAD. Assim, determinou-se uma rotina de planejamento, produção e oferecimento de cursos através do ambiente virtual de aprendizagem (AVA) Moodle⁴ instalado em servidor no próprio CESUP e acessado via internet. O modelo escolhido foi baseado na maioria dos cursos presenciais já existentes na área de PAD, em geral compostos por aulas expositivas, materiais didáticos de consulta, tutoriais e exercícios práticos. Esse modelo foi implantado no ambiente virtual na forma de aulas gravadas em vídeo, materiais didáticos digitalizados (Figuras 5 e 6) e adaptados ao formato virtual e atividades desenvolvidas pelos alunos a título de exercício. Foi acrescentado um quarto componente, tendo em vista o caráter a distância dos cursos: a comunicação entre professores, alunos e tutores, composta por troca de mensagens privadas assíncronas; postagem e solução de dúvidas em fóruns assíncronos; e pelos encontros síncronos, através de *chats*, com o próprio professor e/ou os tutores e equipe técnica.



Estrutura de um programa MPI



Figuras 5 e 6: curso a distância Introdução ao MPI.

⁴ <http://ead.cesup.ufrgs.br>.

A produção de um novo curso de capacitação na área de PAD inicia pela identificação de necessidades, em contatos com os usuários, potenciais usuários ou avaliação da própria equipe do CESUP. Os cursos podem ser ministrados pela equipe de técnicos em PAD ou por professores convidados da universidade ou de outras instituições. A segunda etapa é o planejamento do curso, feito em conjunto com o professor. Nessa fase e nas seguintes, configura-se, muitas vezes, um aprendizado cruzado, já que são poucos ainda os professores experimentados com a formatação de materiais didáticos para o audiovisual digital. Em seguida, o curso é configurado no AVA Moodle (Figuras 7 e 8), e os MEDs são criados ou adaptados pelo próprio professor, pela equipe do CESUP ou em conjunto. Também essa etapa constitui-se, em muitos casos, num novo conhecimento a ser incorporado pelo docente, acostumado aos formatos e visualizações tradicionais. A fase seguinte é a gravação de videoaulas, em que é comum um treinamento informal do professor nessa prática. Finalmente, a edição de todo o material pode ser feita em tempo real, durante a gravação, restando apenas o acréscimo de detalhes; ou, em caso de produções mais elaboradas, a edição é realizada em separado e pode se constituir na etapa mais longa do processo.

Por sua vez, a disponibilização de um curso já produzido inclui o agendamento de *chats* com professores e tutores, a atualização de conteúdos e formatos, a divulgação e recebimento de inscrições, a gestão e acompanhamento da realização do curso e a avaliação do processo, de forma a melhorar futuras edições. Os cursos já produzidos ficam prontos para serem reeditados uma ou duas vezes por ano, enquanto os conteúdos permanecerem atuais, e dependendo da disponibilidade de professores e tutores.

Computação de Alto Desempenho usando a Linguagem CHARM ++

1 Módulo I: Fundamentos de Processamento de Alto Desempenho

- Introdução, conceitos e terminologias de computação paralela e processamento de alto desempenho.
- Quando usar a computação paralela.
- Classificação de computadores.
- Sistemas distribuídos, clusters computacionais e computação de alto desempenho.

 [Lâminas da parte 1 do módulo 1](#)

 [Lâminas da parte 2 do módulo 1](#)

 [Módulo 1 - Parte 1 - Aula em Vídeo](#)

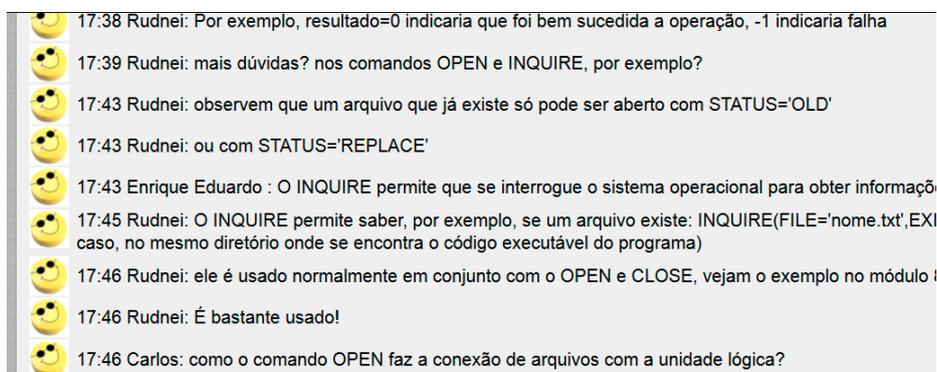
 [Módulo 1 - Parte 2 - Aula em Vídeo](#)

2 Módulo 2: Programação Paralela

- Arquitetura de memória.
- Modelos de programação paralela: memória compartilhada, threads, passagem de mensagens, paralelismo de dados, paralelismo de objetos, modelo híbrido.
- Projetando programas em paralelo: paralelização manual x automática, entendendo o problema e o programa, necessidade de comunicação entre tarefas, sincronização, balanceamento de carga, escalabilidade, análise de performance.
- Exemplo de algoritmo paralelo.

 [Lâminas da parte 1 do módulo 2](#)

 [Lâminas da parte 2 do módulo 2](#)



Figuras 7 e 8: exemplos de telas do ambiente Moodle.

4 Linhas complementares do projeto

A Pesquisa e Desenvolvimento de Tecnologias Educacionais faz parte deste projeto começando pelo nome do setor, e desde o início das atividades, que foram iniciadas em paralelo a trabalhos de investigação na área. A pequena equipe permanente tem origens acadêmicas nas áreas de Comunicação e Educação, tendo desenvolvido desde o final dos anos 1990 pesquisas abordando a confluência entre essas duas áreas, e a aplicação dos conhecimentos sobre o uso de mídias audiovisuais no ensino e aprendizado. No CESUP, têm sido desenvolvidas parcerias formais ou informais com pesquisadores e professores de áreas como Física, Química, Engenharia, Biologia, Fisiologia, Medicina e Comunicação Social, entre outros. Desta forma, foram produzidos vídeos educacionais, objetos de aprendizagem multimídia, cursos de outras naturezas, tutoriais, *game* educacional, *websites*, pesquisas em realidade aumentada e modelagem de sólidos (Figuras 9, 10 e 11).



Figuras 9, 10 e 11: trabalhos da equipe.

As parcerias têm sido igualmente um meio de suprir as dificuldades de se completar a equipe permanente, devido à falta de pessoal habilitado, particularmente disponível no quadro da universidade. Por outro lado, esse fator estimulou o oferecimento de várias capacitações aos parceiros e a docentes, servidores e bolsistas da UFRGS, o que já era um dos objetivos originais do projeto - a difusão do conhecimento produzido. Destacam-se as oficinas de Multimídia Educacional e Vídeo Educacional, que já capacitaram 125 alunos (docentes e técnicos da universidade) em

13 turmas. Além disso, os integrantes da equipe – permanentes e temporários – também se engajaram em sua própria qualificação, podendo-se computar, nesse período, 1 doutoramento concluído e outro em andamento; 1 graduação e 1 mestrado concluídos; o planejamento e cumprimento de atividades de 4 bolsas DTI-CNPq; e a participação em editais de pesquisa e eventos regionais, nacionais e internacionais. Pode-se dizer, ainda, que o setor apoiou, de diferentes maneiras, através de estrutura física, equipamentos, orientações (formais ou informais) e consultorias, diversas outras atividades de ensino e pesquisa, em níveis de graduação, mestrado, doutorado e pós-doutorado.

Finalmente, o setor de Treinamento e Divulgação – Pesquisa e Desenvolvimento de Tecnologias Educacionais do CESUP/UFRGS é também um órgão de divulgação, aproveitando, inclusive, a formação de parte de sua equipe, originária da Comunicação Social. Assim, ao longo dos seis anos de atividades do setor, o CESUP foi enriquecido com vídeos institucionais, website, publicações impressas, desenvolvimento de identidade visual, documentação em áudio e vídeo de seu histórico e divulgação interna e externa de eventos, atividades e cursos.

5 Resultados até aqui e o futuro

Os objetivos vem sendo alcançados total ou parcialmente nos últimos 6 anos. A infraestrutura física foi instalada e colocada em uso em condições muito próximas das ideais, e a equipe vai gradualmente sendo constituída. Até março de 2014, foram capacitados a distância 193 alunos, em 16 edições de 6 diferentes cursos, a saber: Sun Grid Engine, OpenMP, Introdução à Linguagem FORTRAN 90/95, Introdução ao MPI, Treinamento OpenMP C/C++ e Computação Distribuída usando a Linguagem CHARM++. É importante salientar que trata-se de capacitações e usuários extremamente restritos e especializados. No mesmo período, prosseguiu-se com as capacitações presenciais que já eram realizadas, agora inseridas nos novos modelo e estrutura, capacitando-se nessa modalidade 179 alunos em outros 6 cursos (Introdução ao ANSYS / CFX 11, Introdução à Linguagem C++, Introdução ao FORTRAN 90, C++ Avançado, GPU Computing e Introdução ao Linux), totalizando 372 usuários capacitados nos 12 cursos na área de PAD.

Neste momento, além de prosseguir com as atividades já citadas, o setor de Treinamento e Divulgação – Pesquisa e Desenvolvimento de Tecnologias Educacionais e EAD do CESUP finaliza a produção de um novo curso, sobre programação em CUDA, produzido em cooperação com o Laboratório Nacional de Computação Científica. Além disso, estamos em pleno processo de instalação de novos equipamentos. Esse *upgrade* foi previsto desde a montagem da estrutura atual, em 2007. Na época, máquinas que permitissem a produção e edição de vídeos em tempo real, em alta definição (HD - *high definition*), tinham custo bastante alto. Ao lado disso, eram poucos os contextos dotados de redes que viabilizassem transmissões com essa qualidade. Portanto, optou-se por vídeos em formato *standard definition* (SD), como regra. A produção em HD é possível, mas feita eventualmente, através de várias etapas: captação nas câmeras externas, captura do material para os computadores e edição não linear.

Com o avanço e a popularização da tecnologia, chegou-se à possibilidade de atualização. Já estão sendo instalados e configurados computadores e periféricos que vão possibilitar a captura e edição de vídeo em tempo real em HD e, posteriormente, quando houver um *upgrade* das câmeras, em definição Full HD ou até mais. Desta forma, incorpora-se, agora, o eixo Agilidade na produção de vídeos em alta definição.



Figuras 12 e 13: futuras instalações.

Os novos equipamentos que estão sendo implantados atualizam a estrutura inicialmente montada, englobam novas possibilidades e também já estarão adequados às futuras instalações do setor, a ser transferido, juntamente com todo o CESUP, para o prédio do Centro Integrado de Tecnologia da Informação⁵ (CITI). O edifício vai sediar, a partir de 2015, o Centro Nacional de Supercomputação e outros dois centros de processamento de dados vinculados à UFRGS (Figuras 12 e 13). A área física do setor de Treinamento e Divulgação – Pesquisa e Desenvolvimento de Tecnologias Educacionais e EAD será bastante ampliada. A sala de aula-estúdio será mais de duas vezes maior que a atual, assim como a cabine de controle, e está sendo feito um projeto de definição de outros equipamentos que serão acrescentados. Por fim, o CESUP vai contar com um auditório próprio de 92 lugares, interligado com a sala de aula e com o ambiente técnico de gravação e edição.

Referências

1. TIMM, M. I.; ROLIM, Odilon.; LONGHI, M.T.; FERNANDES, L.F.; EWALD, D.G.; CABRAL, P.A.; FERREIRA FILHO, R.C.M.. **Gestão de EAD: projeto de infra-estrutura e atividades de planejamento**. In: V ESUD - Congresso Brasileiro de Ensino Superior a Distância (2008)
2. MOORE, M. G.; KEARSLEY, G.. **Educação a distância, uma visão integrada**. Thomson Learning, São Paulo (2007)
3. MOORE, M. G.; KEARSLEY, G. **Distance Education: Systems View**. Wadsworth Publishing Company (1996)

⁵ <http://citi.cesup.ufrgs.br>.