

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
PRÓ-REITORIA DE RELAÇÕES EMPRESARIAIS E COMUNITÁRIAS
EDITAL PROREC 01/2017-UTFPR_Extensão

**Desenvolvimento de uma Plataforma Web para Suporte a Cursos
de Computação Paralela**

CAMPUS Campo Mourão, Junho de 2017

1. Caracterização do Problema

A Computação Paralela é uma das áreas que mais cresce atualmente, este conceito está sendo empregado para resolver problemas complexos de cunho científico e de aplicações da engenharia.

Contudo, para se aprender este paradigma de programação, há dificuldades desde a configuração e instalação das ferramentas para desenvolver aplicações em paralelo, os valores dos cursos são na maioria das vezes inacessíveis, bem como o alto custo do *hardware*. Todas essas dificuldades são fatores que desmotivam potenciais alunos que desistem de prosseguir na área.

Unido com a crescente demanda para utilização de aplicações paralelas, há a utilização de ambientes de aprendizado *online*, os quais possuem o objetivo fornecer um espaço de aprendizagem como um processo dinâmico, baseado no construcionismo social, proporcionando a colaboração mútua dos participantes e o cooperativismo. Outra característica positiva é que o aluno passa a ser responsável pela aquisição de seu conhecimento, desenvolvendo autonomia, perseverança, domínio de leitura e interpretação, ou seja, formando-se de forma autodidata.

Neste contexto, surgiu a ideia de criar uma plataforma web onde alunos possam desenvolver aplicações paralelas e executar seus códigos sem a necessidade de adquirir uma máquina ou um dispositivo acelerador. Além disso, a disponibilidade de minicursos e de acesso a tais plataformas podem incentivar o aluno a aprender novos conceitos que serão utilizados no futuro.

Estamos propondo o desenvolvimento de um ambiente web para facilitar o acesso de múltiplos usuários aos recursos que muitas vezes não estariam disponíveis para acesso concorrente e sem suporte à escalabilidade.

2. Objetivos e Metas

O objetivo deste projeto é criar uma plataforma web para dar suporte às aulas de Computação Paralela, disponibilizando acesso a dispositivos aceleradores para alunos de cursos de extensão.

A plataforma servirá de apoio a outro projeto de extensão vigente (<<Nome do Projeto>>) que visa a preparação de materiais para minicursos na área de Computação Paralela. O real objetivo é capacitar os alunos para o desenvolvimento de pesquisa e de aplicações paralelas. Com o estudo de tecnologias e de linguagens de programação voltadas à Computação Paralela e de Alto Desempenho em Sistemas Heterogêneos. Proporcionando uma formação complementar em tópicos de Computação Paralela aos

alunos de graduação.

3. Métodos e Procedimentos

Para a criação da plataforma web, foi realizado uma divisão por módulos, sendo que cada módulo será responsável por uma determinada tarefa. A Figura 1 exemplifica o funcionamento da Plataforma Web.

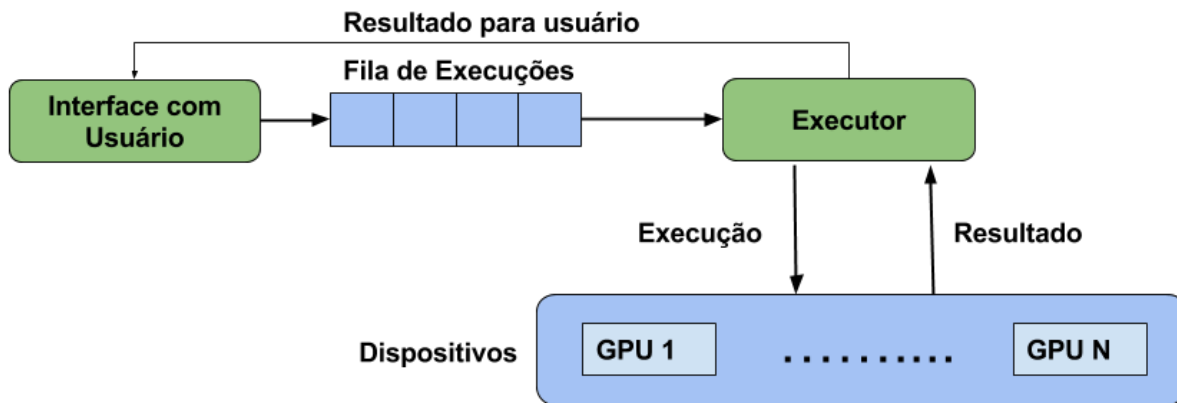


Figura 1: Funcionamento da Plataforma

Primeiro será criado o módulo **Interface com Usuário**, que tem como função ser o ambiente onde o aluno estará realizando seus exercícios. A cada exercício que os alunos realizarem, irão submeter para a execução. É criada uma **Fila de Requisições de Execução**, na qual estarão os códigos de algoritmos criados pelos alunos, esperando para serem executados nos dispositivos aceleradores (GPUs). O módulo **Executor** recupera as requisições dos usuários e se encarrega de fazer as chamadas a ferramentas de compilação e para a execução dos programas gerados, e de enviar os resultados obtidos para a interface com o usuário, que mostrará os resultados para o aluno, seja da compilação, seja da execução de seu programa.

Para a criação desta plataforma será usado primeiramente ferramentas de interface com o usuário (*front-end*), utiliza conceitos de *design* com a utilização de Linguagem de Marcação de Hipertexto (HTML). Para o *back-end* será utilizado linguagens de programação voltado para desenvolvimento web e também por serem intermédio entre o usuário e o dispositivo que estará executando as aplicações realizadas pelos aluno, entre as linguagens que podem ser utilizadas estão PHP, Javascript e Python.

Com a plataforma criada, esta será instanciada em um servidor de domínio próprio para que o aluno possa realizar exercícios de programação e atividades online.

4. Resultados e/ ou produtos esperados

Com este projeto concluído, a plataforma será utilizada para minicursos de tópicos em

Computação Paralela para alunos do curso de Bacharelado em Ciência da Computação, Técnico Integrado em Informática e a todos os membros da comunidade acadêmica que se interessarem pelos assuntos.

Para utilizar da plataforma o aluno deve estar cadastrado na disciplina ou minicurso, a partir de sua matrícula será disponibilizado um primeiro acesso para realizar o cadastro de seus dados, a partir deste cadastro o aluno estará liberado para realização dos exercícios propostos e de utilizar os recursos da plataforma. A Figura 2 apresenta uma ideia da interface da plataforma a ser utilizada pelos alunos dos minicursos.

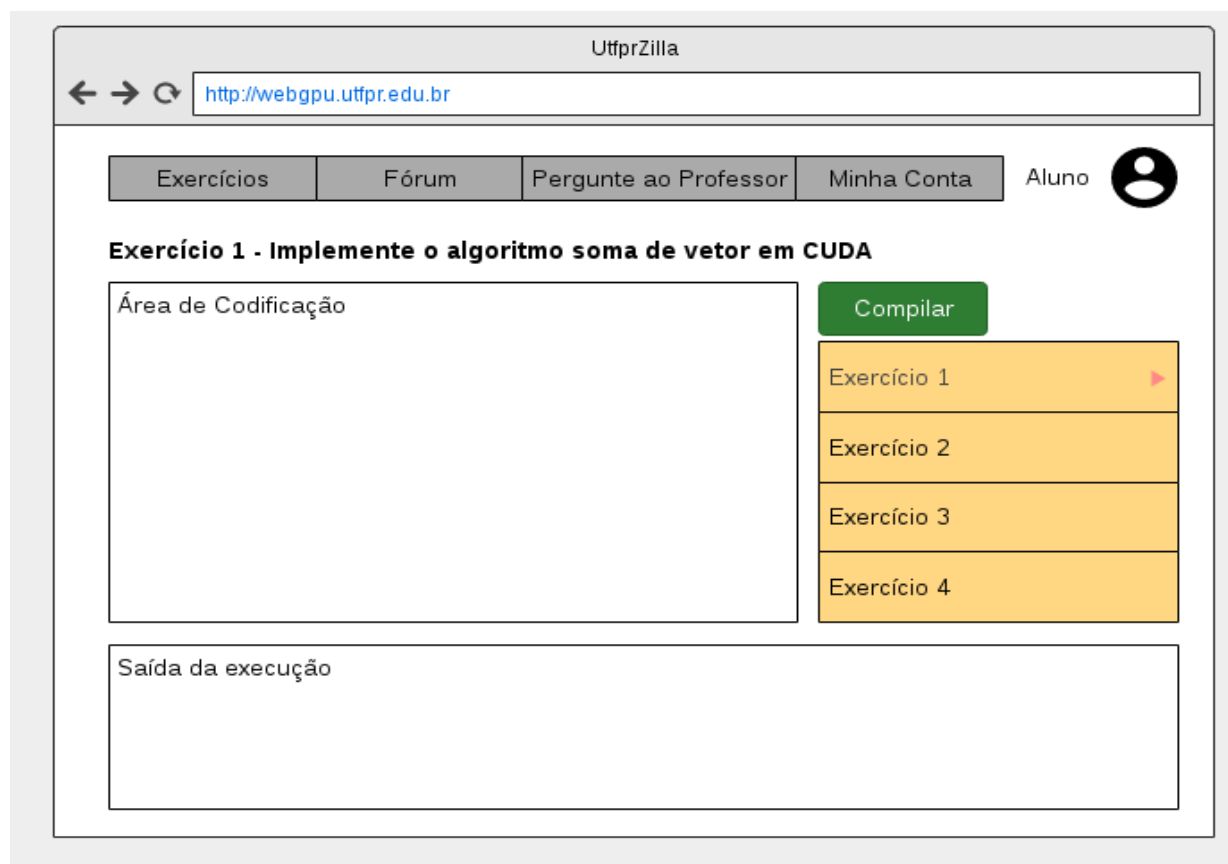


Figura 2: Modelo de Interface para a ferramenta

É esperado que com a plataforma web para suporte a cursos de programação paralela incentive os participantes a estudarem e adquirirem conhecimento, estando aptos a escrever aplicações paralelas. Outro objetivo é que com esse conhecimento os alunos possam despertar interesse de outros estudantes para também estarem aprendendo um novo paradigma de programação, bem como a participarem de projetos de pesquisa voltados na área.

5. Recursos humanos, financeiros e equipamentos disponíveis

A equipe executora será formada pelo coordenador e mais dois alunos de graduação do curso de Bacharelado em Ciência da Computação ou Técnico Integrado em Informática.

Um dos alunos já desenvolve atividades de pesquisa sob orientação do coordenador do projeto e já iniciará o desenvolvimento deste projeto como voluntário. O outro integrante será selecionado mediante a disponibilidade de bolsa.

O proponente é um dos líderes do Grupo de Pesquisa “<<Nome do Grupo>>” da UTFPR-CM (<<Link>>). Pretendemos envolver outros membros do grupo que queiram participar no desenvolvimento desta ferramenta, na preparação de materiais ou ministrando alguns dos minicursos.

O projeto será suportado pela infraestrutura já existente na Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Utilizaremos principalmente o Laboratório de Arquitetura de Computadores e Computação Paralela (E-104). Além dos outros laboratórios que são utilizados nas aulas dos cursos Técnico Integrado em Informática e Bacharelado em Ciência da Computação que podem ser utilizados na realização das atividades do projeto. Atualmente temos uma máquina com uma **GPU Pascal Titan X** que foi recebida da NVIDIA por meio de doação para ser utilizada em projetos de pesquisa e extensão do coordenador.

Outro projeto de pesquisa do coordenador que foi homologado na UTFPR foi submetido a um edital do Laboratório Nacional de Computação Científica (LNCC) para utilizar recursos computacionais do supercomputador Santos Dumont¹ e foi contemplado com uma cota de unidades de execução para a realização de experimentos.

6. Riscos e Dificuldades

Atualmente, contamos com apenas uma máquina que atuará como servidor de aplicações e de recursos de *hardware* (GPU). O acesso via criação de contas de usuários locais na máquina, dificulta a execução de experimentos uma vez que o GPUs não suportam acesso simultâneo de múltiplos usuários. Então o desenvolvimento da ferramenta proposta é de extrema importância para a realização de minicursos.

Alguns dos tópicos para os quais pretendemos preparar minicursos dependem da disponibilidade de equipamentos para a execução de experimentos, a indisponibilidade de recursos pode inviabilizar a realização das atividades.

7. Cronograma

Estamos propondo este projeto como Extensão, pois queremos proporcionar uma formação complementar aos alunos em tópicos de Computação Paralela. Queremos com isso formar e atrair alunos para a participação em atividades do Grupo de Pesquisa, como projetos de pesquisa e extensão. A Tabela 1 apresenta um cronograma de atividades para

¹<http://sdumont.lncc.br/>

o desenvolvimento desta proposta.

Tabela 1: Cronograma de Atividades

	2017			2018								
Atividade	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set
Levantamento de Outros Requisitos	X	X	X									
Continuação do Desenv. da Ferramenta	X	X	X	X	X	X	X					
Testes e Experimentos	X	X	X	X	X	X	X					
Preparação de Atividades				X	X	X	X	X	X			
Escrita de Relatório Final			X			X			X		X	X

8. Referências

NVIDIA (2015). CUDA C Best Practices Guide. Version 7.5. NVIDIA Technical Report. Disponível em: <http://docs.nvidia.com/cuda/cuda-c-best-practices-guide>.

Abdul Dakkak, Carl Pearson, Wen-Mei Hwu, undefined, undefined, undefined, undefined, "WebGPU: A Scalable Online Development Platform for GPU Programming Courses", 2016 IEEE International Parallel and Distributed Processing Symposium Workshops (IPDPSW) vol. 00 no. , p. 942-949, , 2016