

# Relato de Experiência sobre Grupos de Apoio a Competições de Programação Competitiva

Abilio Castro e Silva<sup>1</sup>, Michael Douglas Gonçalves Nóbrega<sup>1</sup>,  
Paulo Miranda e Silva Sousa<sup>1</sup>, José Robertty de Freitas Costa<sup>1</sup>,  
Carla Ilane Moreira Bezerra<sup>1</sup>, Wladimir Araújo Tavares<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Ceará - Campus Quixadá  
Quixadá – CE – Brasil

{abilio, dougnobrega, paulomirandamss, robertty}@alu.ufc.br

{carlailane, wladimirufc}@gmail.com

**Abstract.** *This article describes the proposal and the performance of two groups focused on the preparation of students of the Universidade Federal do Ceará (UFC) - Campus Quixadá, aiming to participate in programming competitions of the Sociedade Brasileira de Computação (SBC). These proposals were the Preparatory Group for the Olimpíada Brasileira de Informática, an initiative of the Programa de Educação Tutorial / Conexões de Saberes (PET-TI), and the Study Group for the Programming Marathon, a graduation support project. The groups worked together to support the students and, at the end of the activities, we realized the importance of supporting the competitions related to competitive programming.*

**Resumo.** *Este artigo descreve a proposta e a atuação de dois grupos voltados para a preparação de alunos da Universidade Federal do Ceará (UFC) - Campus Quixadá, visando a participação em competições de programação da Sociedade Brasileira de Computação (SBC). Tais propostas foram o Grupo Preparatório para a Olimpíada Brasileira de Informática, uma iniciativa do Programa de Educação Tutorial / Conexões e Saberes (PET-TI), e o Grupo de Estudo para a Maratona de Programação (GEMP), um projeto de apoio a graduação. Os grupos trabalharam em conjunto apoiando os alunos e, no final das atividades, percebemos a importância de apoiar as competições relacionadas a programação competitiva.*

## 1. Introdução

De acordo com [Halim and Halim 2013], programação competitiva é a resolução de problemas conhecidos da ciência da computação no menor tempo possível. No Brasil, existem diversas competições na área da programação competitiva. Entre as principais estão a Maratona de Programação e a Olimpíada Brasileira de Informática (OBI).

A Maratona de Programação é um evento organizado pela Sociedade Brasileira de Computação (SBC). Tal evento nasceu em 1996 com o propósito de servir como seletiva para as finais mundiais do ACM International Collegiate Programming Contest (ICPC). Atualmente, a Maratona de Programação serve como classificatória para regional sul-americana e está na 23ª edição. A competição é destinada a alunos e alunas da graduação

e do início da pós-graduação da área da computação e afins. A participação no evento é feita em equipes de três alunos que têm apenas 5 horas para resolver a maior quantidade de questões no menor tempo tendo a disposição um computador e 3 provas com a descrição dos problemas [Maratona 2018].

Além da Maratona de Programação, a SBC também organiza a Olimpíada Brasileira de Informática (OBI). Esse evento está na 20ª edição e é coordenado pelo Instituto de Computação da UNICAMP. A OBI é dividida em duas categorias: Modalidade Iniciação, para alunos do ensino fundamental, e Modalidade Programação, destinado a alunos do ensino médio e do primeiro ano de graduação. Cada uma dessas categorias são divididas em níveis, e os alunos do 4º ano do ensino médio ou do primeiro ano da graduação se encaixam no nível sênior. Tal nível é destinado a competidores mais experientes. A olimpíada possui 3 fases: local, regional e nacional, passando apenas 30% dos participantes de cada fase. Diferente da maratona, a participação na competição é feita de forma individual e sem direito a consulta em materiais impressos ou digitais [OBI 2018].

Ambas as competições trazem aos participantes uma gama muito grande de conhecimento em relação a várias áreas da computação e correlatas. Além disso, as empresas como Google, Facebook, Microsoft e Amazon recrutam com frequência esse tipo de competidor, reconhecendo a qualidade dos mesmos. Com isso, o Programa de Educação Tutorial - Conexão de Saberes (PET-TI) e o Grupo de Estudo para Maratona de Programação (GEMP) criaram um grupo de estudo para OBI e outro para Maratona de Programação. Tais grupos têm como propósito disseminar o conhecimento sobre técnicas de programação competitiva e incentivar a participação dos alunos nesse tipo de competição. Além dos grupos de estudos, o PET-TI junto com o GEMP colaboram na execução da meia maratona de programação, evento com a mesma dinâmica da maratona entretanto com o tempo reduzido que tem como missão despertar o interesse sobre esse tipo de competição.

Nesse contexto, este artigo tem como objetivo apresentar um relato de experiência sobre o ensino e o incentivo de programação competitiva na Universidade Federal do Ceará - Campus Quixadá.

## **2. Metodologia**

A atividade para o grupo da OBI consistiu em aulas semanais expositivas que visavam a apresentação de principais conteúdos com o intuito de preparar os alunos participantes do grupo para as fases da OBI. As aulas possuíam uma carga horária de duas horas. Tivemos o desafio de nivelar alunos que vinham do ensino médio sem nenhum conhecimento de programação com alunos que já tinham visto em suas escolas, ou por conta própria. As primeiras aulas serviram para apresentar um pouco da linguagem de programação C++ e ensinar lógica de programação a partir de problemas simples e práticos.

As demais aulas até a primeira fase da OBI consistiram em apresentar estruturas de dados e alguns dos principais conteúdos, como por exemplo divisibilidade, busca em grafos, números primos e dentre outros. O nível do conteúdo repassado aumentava em cada aula, por isso tivemos que ser o mais didático possível afim de que os alunos pudessem entender os conteúdos repassados nas aulas. Na Tabela 1, apresentamos a ementa geral da atividade.

Para os alunos que participaram da última fase, foram ministradas mais três aulas

com conteúdos mais avançados que acreditamos terem sido recorrentes em provas anteriores. Desta forma, o curso teve uma carga horária total de 32 (trinta e duas) horas. Durante toda a atividade, utilizamos ferramentas, tais como CodCad<sup>1</sup> e Uri Online Judge<sup>2</sup>, afim de apresentar problemas que poderiam ser resolvidos a partir dos conhecimentos adquiridos. Os alunos participantes passaram a utilizar estas ferramentas e puderam aprender de forma ainda mais significativa.

**Tabela 1. Ementa do Grupo da OBI.**

<b>Aula</b>	<b>Conteúdo</b>
1	Introdução; Entrada e Saída; Principais Erros.
2	Seleção; Organização de Código; Caracteres.
3	Repetição (While e For); Matemática.
4	Vetores; Strings.
5	Matrizes.
6	Funções; Funções Recursivas;
7	Revisão da aula passada; Vector; Pair, função sort() do c++.
8	Divisibilidade; Alg. de Euclides; Geometria Básica.
9	Primos; Crivo.
10	Pilha; Fila; Set; Map.
11	Representação de Grafos.
12	BFS e DFS.
13	Menor caminho em um grafo.

**Tabela 2. Ementa do GEMP.**

<b>Aula</b>	<b>Conteúdo</b>
1	Divisibilidade e Algoritmo de Euclides.
2	Primos e Crivo de Eratóstenes.
3	Vector, Lista e Pair.
4	Fila e Pilha.
5	Set e Map.
6	Complexidade e Algoritmos gulosos.
7	Grafos: Representação e DFS.
8	Coin Change, Kadane, Exponenciação rápida.
9	Busca binária na resposta e Backtracking.
10	Maior subsequência crescente e Maior subsequência comum.
11	Edit distance.
12	Segment Tree.

Na atividade visando a maratona de programação, tivemos um foco em conteúdos um pouco mais avançados, principalmente porque este grupo reunia alunos dos diversos

<sup>1</sup>Site: <http://www.codcad.com>

<sup>2</sup>Site: <https://www.urionlinejudge.com.br>

semestres. Porém, no início da atividade utilizou-se principalmente a ferramenta CodCad, pois a mesma propicia aos alunos mais explicações sobre os assuntos trabalhados no grupo. O GEMP teve, ao total, 12 encontros de duas horas semanais e o seus conteúdos estão listados na Tabela 2.

Nos grupos, visamos sempre motivar os alunos para que os mesmos não se desanimassem ao se depararem com um conteúdo ou um problema difícil. Geralmente falávamos de nossas experiências passadas e dos nossos desafios em aprender os conteúdos.

### **3. Resultados**

No decorrer das atividades, podemos destacar alguns resultados importantes na avaliação da atividade e como elas contribuíram para os alunos que aderiram realmente a proposta. Esses resultados também refletem o que mudou na participação dos alunos em relação aos anos anteriores das competições.

O primeiro resultado relevante, que serviu como motivação inicial para os organizadores continuarem engajados na atividade, foi o grande número de alunos da UFC Quixadá que alcançaram boas posições no ranking do CodCad durante a participação no Grupo Preparatório para a OBI. No início das atividades, a Universidade Federal do Ceará encontrava-se na 8ª posição do ranking com uma pontuação de 7580 e, ao final das atividades, com ranking atualizado em 24/09/2018 a Universidade Federal do Ceará aparece na 3ª posição com 13723 pontos. O salto da colocação da UFC foi bastante influenciado pelos alunos do Grupo preparatório para a OBI que constantemente resolviam questões na plataforma.

No que diz respeito aos alunos participantes da OBI, destacamos que na primeira fase 25 alunos fizeram a prova, um aumento de mais de 300% em relação ao ano anterior. Na segunda fase ou fase estadual, o aumento foi de 650%. Por último, destaca-se o aumento de 50% de alunos aprovados para a fase nacional.

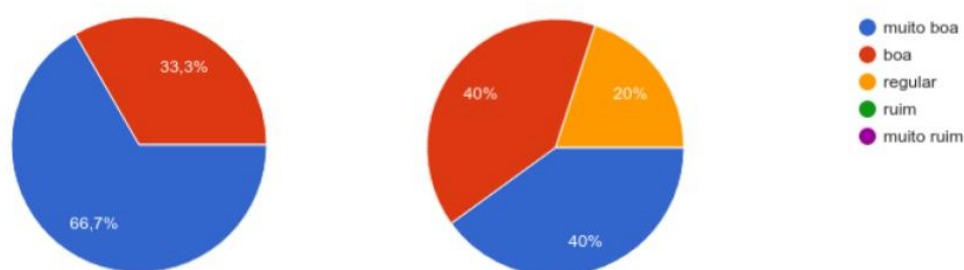
O grupo de estudo para OBI teve uma boa adesão inicial. Nos 3 primeiros encontros, tivemos a participação de 37, 31 e 33 alunos respectivamente. Ao longo do semestre, o número de participantes diminuiu. No final, tivemos uma média de 11 alunos participantes. No GEMP, a adesão foi menor tendo, em média, 4 participantes durante o semestre.

Como ferramenta de avaliação da atividade foi aplicado um questionário onde os participantes poderiam dar a sua visão a respeito da atividade. Ao serem questionados em relação a proposta dos grupos (GEMP e OBI), todos os participantes que responderam o questionário avaliaram como interessante a proposta. Sobre o estímulo à participação nas competições de programação, 100% se sentiram estimulados a participarem de tais competições em decorrência da atividade dos grupos. Para os participantes do GEMP, questionou-se o estímulo ao estudo de programação competitiva após a participação no grupo e 100% também se sentiram estimulados. Com relação a metodologia adotada pelos grupos, a Figura 1 mostra a avaliação dos participantes do Grupo Preparatório para a OBI e do GEMP respectivamente.

Outro resultado fundamental da atividade foi a realização da meia maratona de programação no campus. O evento contribuiu para a preparação dos alunos que preten-

diam participar da maratona de programação e para aqueles que participaram pela primeira vez foi uma oportunidade para se ambientar com a dinâmica da competição. No total, 15 equipes participaram da meia maratona de programação.

Por fim, destaca-se ainda que pela primeira vez o campus da UFC em Quixadá foi sede regional da maratona de programação. A organização foi feita em conjunto com o Grupo de Estudo para a Maratona de Programação (GEMP), o Programa de Educação Tutorial (PET-TI) e o professor coordenador da sede regional. No total, 5 equipes participaram da maratona sendo uma delas composta exclusivamente por mulheres. Como resultado final, uma equipe do campus conseguiu pela primeira vez a classificação para a fase nacional da maratona de programação. Ressalta-se inclusive as ótimas colocações no ranking do Brasil, onde as duas melhores equipes do campus ficaram respectivamente em 41º e 54º lugar.



**Figura 1. Avaliação da metodologia do Grupo preparatório para a OBI a esquerda e do Grupos de Estudo para a Maratona de Programação a direita**

#### 4. Conclusão

O preparo para atividades relacionadas a programação competitiva requer muito tempo e dedicação, desta forma o grupo de estudos para Maratona de Programação e para OBI veio com o intuito de criar uma base para os alunos e expandir o conhecimento já adquirido. Uma universidade que incentiva a programação competitiva terá alunos com melhores resultados nas disciplinas de programação e nas competições. Consequentemente, aumentará a quantidade de participantes e, além disso, terá alunos mais preparados para empregos em empresas nacionais e internacionais que visam esses competidores.

Para trabalhos futuros, serão feitas mudanças nas metodologias, como inserir *homeworks* semanalmente e realizar uma competição por mês, tentando tornar os estudos para programação competitiva algo desafiante. Com essas mudanças, os participantes ficarão cada vez mais dedicados e, assim, teremos melhores resultados nas competições.

#### Referências

- Halim, S. and Halim, F. (2013). *Competitive Programming 3*. Lulu Independent Publish.
- Maratona (2018). O que é? maratona de programação. <http://maratona.ime.usp.br/info18.html>. Acessado: 2018-09-28.
- OBI (2018). Sobre a OBI olimpiada brasileira de informática. <https://olimpiada.ic.unicamp.br/info/>. Acessado: 2018-09-28.