



A MOTIVAÇÃO ATRAVÉS DA COMPETITIVIDADE - A BUSCA PELA QUALIDADE DA EDUCAÇÃO NO ESTUDO DA COMPUTAÇÃO

MOTIVATION THROUGH THE COMPETITIVENESS - THE SEARCH FOR QUALITY OF EDUCATION IN COMPUTER STUDY

- **Crishna Irion** (Instituto Nacional de Telecomunicações - INATEL – crishna@inatel.br)
- **Dami Henrique Pelegrino** (INATEL – dami.henrique@gec.inatel.br)
- **Marcus Paulo da Silva Botelho** (INATEL – marcuspaulo@gec.inatel.br)

Resumo:

Alunos de computação podem ter dificuldades no aprendizado de algoritmos, em que há um elevado percentual de reprovação e dificuldades neste processo de ensino-aprendizagem. Esta pesquisa procurou proporcionar a organização e realização de várias olimpíadas de programação para a preparação de alunos dos cursos da faculdade para participarem das maratonas de programação, observando o desenvolvimento dos alunos envolvidos, nos aspectos motivacionais e na qualidade dos conhecimentos adquiridos através dos resultados obtidos. A pesquisa é um relato de experiência, designado como informe científico, que teve evidências de significativo desenvolvimento por parte de alunos que participaram da proposta dos treinamentos, mostrando o papel da motivação e do trabalho em equipe no desenvolvimento da aprendizagem.

Palavras-chave: motivação, maratonas de programação, algoritmos, competição.

Abstract:

Computing students may have difficulties in learning algorithms, where there is a high percentage of failure and difficulties in the teaching-learning process. This research looked for provide the organization and implementation of various competitions of programming for university student's preparation to participate of programming marathons, watching the development of the students involved in the motivational aspects and quality of knowledge acquired through the obtained results. The applied research had evidence of significant development by students who participated in the training proposal, showing the role of motivation and teamwork in the development of learning.

Keywords: motivation, programming marathons, algorithms, competition.

1. Introdução

Os projetos de competição buscam aproximar os alunos da prática dos conteúdos estudados, tendo como base a multidisciplinaridade. O desenvolvimento prático de certos conteúdos, em projetos de competição motivam os alunos para a busca constante do conhecimento, estimulam a sua criatividade, além de incentivarem o trabalho em equipe. Geralmente, para Javaroni e Bastos (2012) competições acadêmicas têm como





característica a integração, proporcionando a interação com diversos alunos, docentes e profissionais da área.

Indivíduos motivados são, habitualmente, mais persistentes e apresentam níveis de desempenho mais altos em suas atividades. Maitland (2002) afirma que motivação “é a força ou o impulso que leva os indivíduos a agir de uma forma específica”.

Competições escolares são atividades que podem potencializar o desenvolvimento de autonomia e a habilidade de trabalho em equipe, assim como pode motivar os alunos envolvidos.

Este trabalho tem como objetivo proporcionar a organização e realização de várias olimpíadas de programação para a preparação de alunos dos cursos da faculdade para participarem das maratonas de programação, observando o desenvolvimento dos alunos envolvidos, nos aspectos motivacionais e na qualidade dos conhecimentos adquiridos através dos resultados obtidos.

Os desafios de programação, semelhantes aos propostos nas Maratona de programação, são compostos por problemas para os quais deve-se projetar um algoritmo computacional que, dada uma determinada entrada de dados, gere a saída esperada em um período de tempo aceitável. A metodologia desenvolvida foi o informe científico, que para Marconi e Lakatos (2003) é um relato escrito que divulga os resultados parciais ou totais de uma pesquisa, descobertas realizadas e primeiros resultados de uma investigação.

2. Dificuldades no ensino de programação

Segundo Sirotheau (2011) o início do aprendizado de programação para muitos estudantes de computação pode ser frustrante. Alguns dos motivos dessa frustração são: a preocupação com a sintaxe da linguagem de programação em uso; não conseguir abstrair a solução do problema que se quer solucionar, de pensar soluções adequadas, de estruturar essas soluções em passos sequenciais; a introdução de um pensamento lógico visando à resolução de problemas.

Para Falckembach e Araujo (2006) o aprendizado da construção de um algoritmo, por ser um assunto relativamente novo, dificulta a relação do processo mental de aprendizagem destes alunos que estão começando a compreender os princípios da área de computação. Muitas vezes a metodologia utilizada pelo professor não é adequada para todos os alunos, porém, muitas vezes é inviável ao professor levar em consideração cada perfil, necessidades, expectativas, preferências e o nível de conhecimento de cada aluno e proporcionar um ensino individualizado. Para tanto, há de se desenvolver outras maneiras para auxiliarem o processo de ensino-aprendizagem. Esta pesquisa procurou compreender uma forma diferenciada neste processo em relação ao ensino de algoritmos e introdução à programação.

3 . Motivação

Aprendizagem e motivação são tópicos complexos do comportamento humano. Motivação e aprendizagem têm sido um tema de pesquisa de destaque do ensino superior.





Conforme Ala-Mutka (2005), fatores como recompensas, trabalho em equipe e envolvimento em uma nova habilidade podem motivar os alunos a aperfeiçoar os conhecimentos em programação.

A motivação possibilita o impulso para começar a aprendizagem, tornando-se essencial no processo de educativo que muitas vezes é tedioso. Mesmo pessoas com as habilidades mais notáveis, mas sem motivação, não conseguem realizar objetivos de longo prazo. A questão chave no processo é justamente como motivar o aluno, fazê-lo tomar gosto pelo aprendizado, procurando superar suas dificuldades como a falta de habilidades matemáticas. Júnior e Rapkiewicz (2005) definem que o relacionamento entre o professor e os alunos é um fator importante para a motivação. O aluno muitas vezes se torna mais interessado em um ambiente descontraído e colaborativo do que em um ambiente receoso onde o professor preocupa-se em mostrar o que sabe.

Bergin e Reilly (2005) estudam a motivação e o nível de conforto na aprendizagem de programação. Os fatores de sucesso que subsidiam o aprendizado de programação de computadores e a motivação pode ser descrita como a necessidade, o desejo e a compulsão para participar e ser bem sucedido no processo de aprendizagem. O nível de conforto, neste processo, incorpora a facilidade do aluno em perguntar e responder questões de programação, levando em consideração o que e como eles estão aprendendo, sua autoestima e sua auto eficácia para a programação.

Em pesquisa sobre a motivação para programar, Leal (2014) aponta que para 60% dos estudantes a motivação depende do problema que estão tentando resolver, 20% responderam que frequentemente estão motivados para programar, 17% responderam que a motivação depende da recompensa, tal como nota avaliativa ou pontuação maior nas provas bimestrais, e 3% responderam que frequentemente estão desmotivados para as tarefas de programação. Sobre este resultado foi observado que ao se deparar com algum exercício mais complexo, com necessidade do uso de combinação de estruturas e padrões, a motivação do estudante tende a ficar menor. Nestes casos, quando há uma piora na motivação, os estudantes normalmente aguardam a resposta do professor ou copiam a resposta de algum colega. A figura 1 representa os resultados da pesquisa sobre a motivação do aluno na relação do aprendizado de programação.

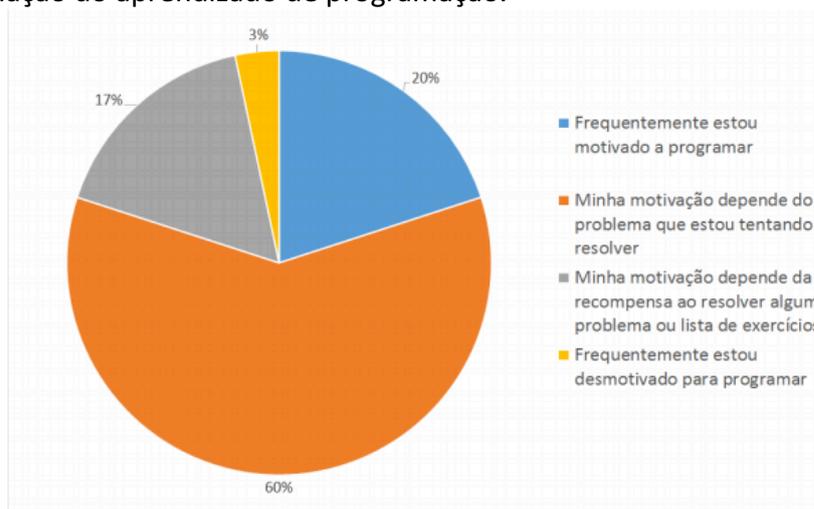


Figura 1. Ensino de Programação no Ensino Médio Integrado. LEAL (2014)





A figura apresenta que a perspectiva do aluno depende do problema para sentir-se motivado à aprendizagem de programação.

Uma maneira de estimular os alunos a aprimorarem seus conhecimentos em uma determinada área é a competição de conhecimento. Ao ingressarem em uma disputa os participantes se veem engajados na missão de provar o seu conhecimento. Fassbinder, Paula e Araújo (2012) apresentam em sua pesquisa que quando se é guiado pelo instinto competitivo, os envolvidos não medem esforços para buscar ainda mais conhecimento e transpor barreiras que surjam no caminho. Competições são atividades que podem fortalecer o desenvolvimento técnico e de trabalho em equipe. Além disso, este formato reforça a importância da aplicação dos conhecimentos adquiridos em sala de aula na solução de problemas reais. Assim como qualquer competição, a competição de programação também necessita que o aluno treine constante e progressivamente para obter resultados positivos. Uma maneira de estimular os alunos neste processo é a criação de grupo de estudos, para desenvolverem conhecimentos de técnicas de programação com acadêmicos de diferentes níveis de conhecimento.

4. Aprendizagem através da prática

As dificuldades encontradas no ensino de algoritmos podem ter alternativa quanto à metodologia de ensino. O formato de treinamentos para a maratona de programação pode ser utilizado como ferramenta complementar para o desenvolvimento do aluno, mostrando de forma objetiva, divertida e em equipe como traduzir códigos de computacionais em soluções de problemas do dia a dia.

Os treinamentos podem, ainda, auxiliar o desenvolvimento do aluno, tanto na programação em si, como no desenvolvimento lógico-matemático, estimulando o raciocínio lógico para lidar com problemas.

A aprendizagem a partir da prática é constituída por professores e alunos com mais experiência nos conteúdos de algoritmos, ensinando assuntos específicos e propondo problemas relacionados a esses assuntos através de ferramentas online como, por exemplo, o site de submissão online - URI Online Judge, aproximando o aluno do conteúdo pré-definido.

4.1. Metodologia.

A pesquisa consiste em procurar respostas para as indagações propostas, em que a elaboração e o desenvolvimento dessa pesquisa devem estar baseados em padrões e planejamento alicerçados em conhecimentos já existentes. Para Pinheiro (2010), adotar um método de pesquisa significa escolher um caminho, um percurso, e a definição desse percurso se inicia com a escolha do tipo de pesquisa.

Esta pesquisa classifica-se como informe científico, que para Marconi e Lakatos (2003) caracteriza-se obtidos através da pesquisa de campo, de laboratório ou documental. O informe científico incide no relato das atividades de pesquisa desenvolvida, compreendendo e aproveitando os resultados, através de procedimentos, técnicas, da experiência realizada e repetida no interesse da investigação.





O objetivo principal deste método é gerar conhecimento para aplicação prática voltada à solução do problema específico. Os principais conceitos sobre programação são apresentados em aulas teóricas, seguidas pela apresentação de exemplos da aplicação dos conceitos, finalizando com a proposta de desafios de programação que auxiliem na aplicação dos conceitos e construção do conhecimento lógico-matemático-computacional.

4.2. Contexto da pesquisa.

Foram desenvolvidos, ao longo do semestre, encontros semanais com alunos de vários cursos de Engenharia e variados períodos acadêmicos (do 1º ao 9º períodos).

As aulas foram divididas entre os alunos que nunca tiveram contato com algoritmos e alunos que tem algum conhecimento. Aos alunos que estavam iniciando a graduação, sem ainda terem tido contato com o componente curricular foi apresentado o conteúdo inicial como: a utilização do ambiente de desenvolvimento, entrada e saída de dados, estrutura de decisões e repetições, vetores e matrizes, utilizando a ferramenta disponível no sistema de Treinamento para a Olimpíada Brasileira de Informática (TOBI).

Aos alunos com mais experiência são ensinados algoritmos mais complexos, técnicas de programação dinâmica, teoria dos jogos, matemática discreta, strings, entre outros conceitos.

Para todos é explicada a teoria sobre o conceito a ser estudado e a forma de codificar o algoritmo na linguagem C++. É utilizado o recurso audiovisual da sala de aula, com uso de data show e/ou no quadro e, no final de cada aula, é proposta uma lista de problemas para serem resolvidos até a próxima semana, variando de problemas fáceis a difíceis.

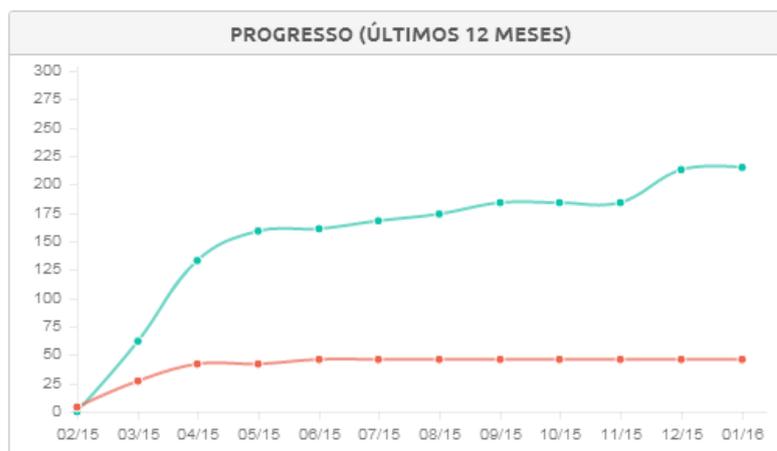
Existem diversas ferramentas online que podem auxiliar o aluno a aplicar os conhecimentos aprendidos em sala de aula, tais como sites de submissões de exercícios de programação, como o URI, TOBI e outros (SPOJ, UVA) e sites com competições online (Codeforces, A2OJ).

5. Resultados

A pesquisa acompanhou e observou vários alunos matriculados na disciplina de Algoritmos I, assim como alunos que também estavam matriculados na disciplina, mas participaram dos treinamentos para maratona, através de ferramentas online de julgamento automático de problemas computacionais (auto julgamento), treinamentos em equipe com apresentação teórico-práticas associadas a desafios de competições de programação.

Foi preparado um comparativo, desenvolvido através de adaptação da ferramenta de gráficos do site URI, em que dois alunos, ambos matriculados no componente curricular, com resultados positivos quanto ao desenvolvimento e aprovação, porém um deles, o Aluno A participou dos treinamentos com as técnicas de competição e o aluno B não participou, conforme figura 2.



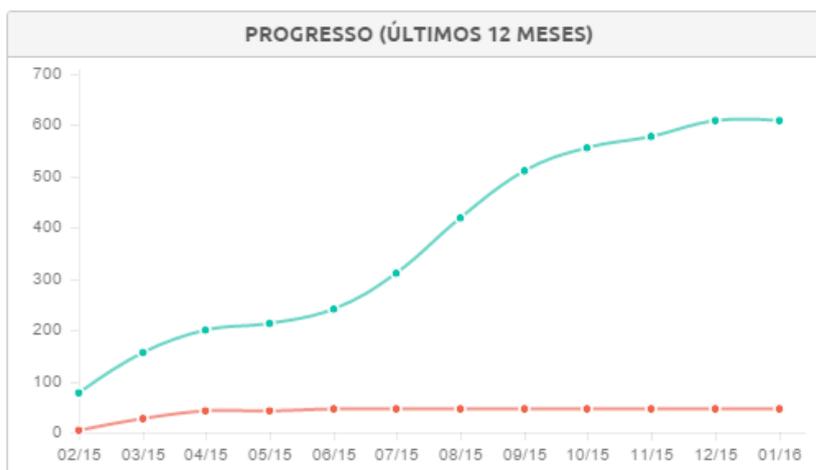


Aluno A (que participou dos treinamentos)

Aluno B (que assistiu as aulas de algoritmos dentro do componente curricular e fez os exercícios propostos)

Figura 2. Adaptação dos gráficos de problemas solucionados (Autores)

É possível observar, na Figura 2, que ambos começaram a resolver os problemas no mesmo período, porém o aluno que participou dos treinamentos não ficou preso aos exercícios passados apenas em sala de aula pelos monitores, em dois meses a diferença entre eles é de aproximadamente 130 exercícios resolvidos



Aluno A

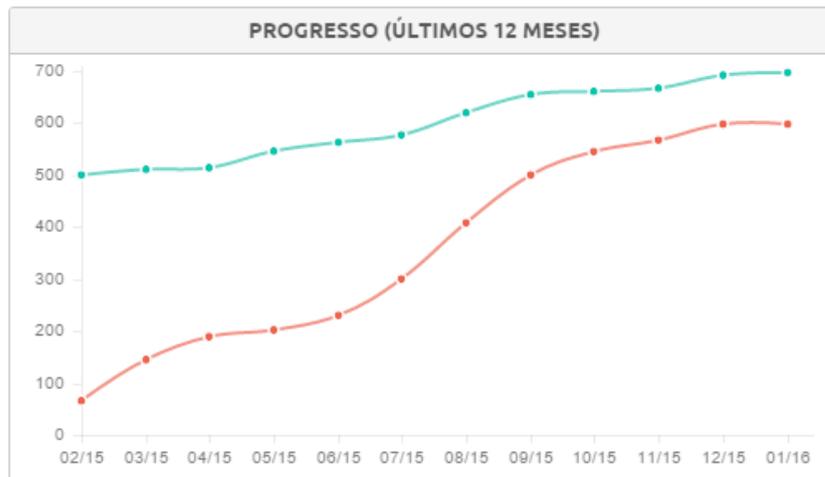
Aluno B

Figura 3. Adaptação dos gráficos de problemas solucionados (Autores)

A figura 3 apresenta um comparativo em que já nas primeiras semanas do treinamento, o aluno resolveu aproximadamente 100 exercícios a mais que aluna matriculada na disciplina do componente curricular, que cumpriu com todos exercícios propostos na atividade de aula. A diferença foi gradativamente aumentando entre os alunos observados, sendo que no final do semestre a diferença já era de 200 exercícios resolvido e ao final do ano cerca de 600 exercícios de diferença entre eles.

Além da comparação entre alunos do mesmo período da graduação, foi observada a relação do desenvolvimento na solução de problemas entre alunos de níveis diferentes.





Aluno A - do 10º período que treina desde o 5º período

Aluno B - do 4º período que participou dos treinamentos

Figura 4. Adaptação dos gráficos de problemas solucionados (Autores)

É possível observar na Figura 4 que, apesar da diferença de 3 anos na graduação, o aluno que participou de treinamentos possui equidade no número de problemas resolvidos em relação aluno do 10º período, porém os problemas foram desenvolvidos em uma faixa de tempo muito menor.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo da pesquisa, foi possível observar o envolvimento dos alunos, percebendo-se o processo motivacional proposto pela pesquisa, assim como o crescimento nos resultados dos alunos envolvidos na solução dos problemas. Comparado com o método tradicional de ensino, foi possível notar evidências apontam que os alunos participantes dos treinamentos aprendem o conteúdo de maneira mais dinâmica do que alunos que simplesmente cursaram apenas a disciplina de Algoritmos.

Os desafios são, no caso desta pesquisa, um fator motivacional importante. A técnica de trabalho envolve a aplicação de problemas práticos associada ao conteúdo teórico/prático do ensino tradicional. Há ainda o fator humano nesta observação, já que há envolvimento de alunos no processo ensino-aprendizagem, não como monitores, mas como interventores do processo no trabalho em equipe.

REFERÊNCIAS

ALA-MUTKA, K. 2005. A Survey of Automated Assessment Approaches for Programming Assignments. Computer science education, vol. 15





BARROS, A. J. S. e LEHFELD, N. A. S. Fundamentos de Metodologia: Um Guia para a Iniciação Científica. 2 Ed. São Paulo: Makron Books, 2000.

BERGIN, S.; REILLY, R. The influence of motivation and comfort-level on learning to program. In: Proceedings of Workshop of the Psychology of Programming Interest Group, volume 17, p. 293–304, 2005.

FALCKEMBACH, Gilse A. Morgental; ARAUJO, Fabrício Viero de. Aprendizagem de algoritmos: dificuldades na resolução de problemas, Anais SULCOMP, 2006.

FASSBINDER, A. G. O., PAULA, L. C. ,ARAÚJO, J. C. D. Experiências no estímulo à prática de Programação através do desenvolvimento de atividades extracurriculares relacionadas com as competições de conhecimentos. Anais CSBC 2012..

JAVARONI, C. E.; BASTOS, P. S. S.; AZAMBUJA, M. A. Interpontos – Projeto de evento acadêmico na Faculdade de Engenharia da Unesp, Campus de Bauru. In: Anais: XL COBENGE. Belém, 2012.

LEAL , A. V. de A., Ensino de Programação no Ensino Médio Integrado: Uma Abordagem Utilizando Padrões e Jogos com Materiais Concretos, Dissertação de mestrado, UFG, 2014. Disponível em: <http://www.inf.ufg.br/mestrado/sites/www.inf.ufg.br.mestrado/files/uploads/Dissertacoes/Leal,%20Alexis%20Vin%20de%20Aquino..pdf> , (pág 69)

MAITLAND, I. Como motivar pessoas. São Paulo : Nobel, 2002.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. Fundamentos de metodológica científica. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003

PEREIRA JÚNIOR, J. C. R.; RAPKIEWICZ, C. E. O Processo de Ensino e Aprendizagem de Algoritmos e Programação: Uma Visão Crítica da Literatura. In: III Workshop de Educação em Computação e Informática do Estado de Minas Gerais, WEIMIG'04, Belo Horizonte – MG, 2004.

PINHEIRO, J.M.S. Da iniciação científica ao TCC: Uma abordagem para os cursos de Tecnologia. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna Ltda, 2010.

SIROTHEAU, Silvério; BRITO, Silvana Rossy de; SILVA, Aleksandra do Socorro da; ELIASQUEVICI, Marianne Kogut; FAVERO, Eloi Luiz; TAVARES, Orivaldo de Lira. Aprendizagem de iniciantes em algoritmos e programação: foco nas competências de autoavaliação. Anais: XXII SBIE. Aracaju, 2011.

TOBI - Treinamento para a Olimpíada Brasileira de Informática (OBI); <http://olimpiada.ic.unicamp.br/tobi>





SIED
SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA



EnPED
ENCONTRO DE PESQUISADORES EM EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA

2016

8 a 27
de setembro

URI - <https://www.urionlinejudge.com.br/>



Horizonte



FAPESP

