



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ – CAMPUS DE QUIXADÁ

PROGRAMA INSTITUCIONAL DE BOLSAS DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA – PIBIC

SELEÇÃO DE BOLSISTAS PARA O PROJETO “USO DE FERRAMENTAS DE RACIOCÍNIO COMPUTACIONAL POR PROFESSORES DA EDUCAÇÃO BÁSICA”

EDITAL

01. Apresentação

A coordenação do projeto de pesquisa “Uso de ferramentas de raciocínio computacional por professores da educação básica” torna público que estão abertas as inscrições para a seleção de bolsista remunerado e bolsista voluntário do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica – PIBIC, discriminado conforme tabela abaixo.

Uso de ferramentas de raciocínio computacional por professores da educação básica		
Tipos de Vagas	UFC-Remunerada	IC-Voluntária
Número de vagas	01	01
Valor da bolsa	R\$ 400,00	Sem remuneração

Os interessados deverão enviar um e-mail para ingrid@ufc.br, entre os dias **23 de julho e 25 de julho de 2018**, com a documentação descrita no item 6 em anexo. O resultado e cadastro eletrônico dos bolsistas selecionados acontecem até o dia **27 de julho de 2018**.

02. Sobre o programa

O Programa de Bolsas de Iniciação Científica é voltado para o estudante de graduação e tem como objetivos:

- i. despertar a vocação científica e incentivar novos talentos potenciais entre estudantes de graduação;
- ii. fomentar, institucionalmente, a iniciação à pesquisa para alunos de graduação;
- iii. estimular maior articulação entre a graduação e a pós-graduação;
- iv. contribuir para a formação de recursos humanos em pesquisa;
- v. contribuir, decisivamente, para otimizar o tempo de permanência dos estudantes nos cursos de graduação e de pós-graduação;
- vi. estimular pesquisadores envolvidos com a pesquisa e pós-graduação a incentivar a participação de estudantes de graduação em atividades científicas;
- vii. proporcionar ao bolsista, orientado por pesquisador qualificado, a aprendizagem de técnicas e métodos de pesquisa, bem como estimular o pensamento científico criativo pelo confronto direto com problemas de pesquisa.

03. Sobre o projeto de pesquisa

O projeto de pesquisa “Uso de ferramentas de raciocínio computacional por professores da educação básica” está detalhado no ANEXO A.

04. Sobre as atribuições dos bolsistas selecionados

- i. participar dos Encontros Universitários da UFC de 2018, em que deverão apresentar os resultados obtidos na execução do projeto;
- ii. apresentar os resultados da pesquisa realizada em relatório anual obrigatório, o qual deverá ser encaminhado, eletronicamente, via Plataforma Ícaro Moreira;

- iii. executar o plano de trabalho individual definido pelo(a) orientador(a);
- iv. assinar o termo de compromisso de não acúmulo de bolsa com outro programa de bolsa, seja da UFC ou de quaisquer outras agências externas;
- v. assinar o termo de boas práticas em pesquisa, emitido pela Coordenação de Pesquisa da PRPPG.

05. Requisitos para a participação do processo seletivo

- i. Estar regularmente matriculado **no curso de Design Digital** do Campus da UFC em Quixadá;
- ii. Ter concluído as disciplinas “**Interação Humano-Computador**” e “**Programação para Design**”
- iii. Possuir currículo atualizado na Plataforma Lattes do CNPq;
- iv. Ter, no máximo, 3 (três) reprovações registradas no histórico escolar, exceto aquele(a) contemplado(a) com bolsa IC no edital imediatamente anterior;
- v. Apresentar Índice de Rendimento Acadêmico (IRA) maior ou igual a 7,0 (sete);
- vi. Ter disponibilidade de tempo e dedicação de, no mínimo, 16 (dezesseis) horas semanais para as atividades de pesquisa;
- vii. Não possuir, no período de vigência da bolsa, qualquer vínculo empregatício, nem aderir a qualquer outra modalidade de bolsa, inclusive na de caráter voluntário;

06. Documentação exigida no ato da inscrição

- i. Histórico Escolar atualizado emitido pelo SIGAA;
- ii. Documento em pdf, de, no máximo, duas páginas, respondendo às seguintes perguntas:
 - a. Após a leitura do projeto (ANEXO A), o que mais chamou sua atenção e despertou seu interesse?
 - b. Como você descreveria seu interesse em pesquisa acadêmica?
 - c. Como você descreveria seu interesse nas áreas de IHC e programação?
 - d. Por quê você deveria ser escolhido como bolsista deste projeto?
 - e. Caso você não seja selecionado como bolsista remunerado, você teria interesse em participar do projeto como voluntário?

07. Do processo seletivo

O processo seletivo seguirá as seguintes etapas:

- i. Envio, por email, da documentação exigida entre os dias **23 e 25 de julho de 2018**;
- ii. Avaliação das propostas recebidas pela coordenação do projeto;
- iii. A nota final geral será calculada da seguinte forma: $IRA * 0,3 + DP * 0,3 + IHC * 0,2 + PPD * 0,2$.
(IRA - Índice de Rendimento Acadêmico, DP – Nota do Documento com Perguntas; IHC – Nota na disciplina de IHC, PPD – Nota na disciplina de Programação para Design);
- v. Em caso de empate, seguem, na ordem, os critérios de desempate: (1) DP, (2) IRA, (3) IHC, (4) Candidato com maior idade.

08. Do Resultado da Seleção

O resultado da seleção será tornado público em **26 de julho de 2018**. O cadastro eletrônico dos bolsistas selecionados acontecerá até **27 de julho de 2018**.

Quixadá, 23 de julho de 2018

Prof^ª. Dr^ª. Ingrid Teixeira Monteiro

Coordenadora do Projeto de Pesquisa
Professora Assistente – SIAPE 2142386

ANEXO A

Projeto PIBIC UFC 2018

Uso de ferramentas de raciocínio computacional por professores da educação básica

Resumo

Ferramentas de ensino de raciocínio computacional, tais como Logo, Scratch e Alice, têm ficado cada vez mais populares. Muitas iniciativas e grupos recorrem a essas ferramentas para, por exemplo, estimular o interesse de jovens pelas áreas de tecnologia da informação, através do ensino de programação. Assim, em geral as pesquisas nessa área concentram-se nas estratégias de ensino com essas ferramentas a estudantes. Neste projeto de pesquisa, estamos interessados em investigar o potencial de uso dessas ferramentas como recursos didático-pedagógicos por professores da educação básica. Desta forma, iremos pesquisar o poder de expressividade que essas ferramentas dão para os professores as aplicarem em suas próprias aulas.

Introdução

Tão logo os computadores começaram a ficar acessíveis para usuários comuns, iniciaram-se os esforços em torno do ensino de programação para este tipo de usuário. Uma das iniciativas pioneiras foi o desenvolvimento da linguagem Logo, um dialeto de Lisp criado como uma ferramenta de aprendizagem de programação (PAPERT, 1972) (PAPERT, 1980).

Desde então, dezenas de linguagens e ferramentas têm sido desenvolvidas para estimular a aprendizagem de programação através da construção de jogos, simulações, animações 2D e 3D, narrativas digitais etc. E, com isso, vem surgindo pesquisas sobre como e por onde começar o desenvolvimento do ensino e aprendizado do Pensamento ou Raciocínio Computacional, a estratégia mais adotada tem sido o desenvolvimento dessa habilidade através do uso de ferramentas que permitem aos alunos programarem seus próprios jogos e simulações. Dentre vários ambiente, alguns populares são: Scratch (MALONEY, RESNICK, RUSK, SILVERMAN, & EASTMOND, 2010), Alice (Pierce, 1998), GreenFoot (Kölling, 2010), NetLogo (Wilensky, 1999) , AgentSheets (Repenning & Ioannidou, 2004). Além de ambientes de programação para software, há ainda iniciativas em torno das áreas de robótica e projetos como o *Computer Science Unplugged*, compreendido como uma coleção de atividades que ensina ciência da computação sem o uso real do computador.

Inúmeros artigos científicos têm reportado resultados da aplicação destas e de outras ferramentas no ensino de programação e de outros conceitos de ciência da computação para os mais diversos públicos: calouros em cursos de ciência da computação (DALY, 2011) (GALLANT e MAHMOUD, 2008) (MISHRA, BALAN, et al., 2014), estudantes de ensino fundamental e médio (BENNETT, KOH e REPENNING, 2011) (SMITH, SUTCLIFFE e SANDVIK, 2014) e meninas (KELLEHER, PAUSCH e KIESLER, 2007) (WERNER, CAMPE e

DENNER, 2005). Outras iniciativas buscam, por exemplo, ensinar conceitos básicos de computação a estudantes universitários de outras áreas (GKIOLMAS, PAPAConstantinou, et al., 2014) ou até mesmo para crianças menores de cinco anos (FLANNERY, SILVERMAN, et al., 2013).

Entretanto, diferentemente destes trabalhos, nosso objetivo é focar nos professores da educação básica inicialmente como aprendizes de raciocínio computacional, para depois atuarem como multiplicadores deste conceito, especialmente aplicando o que aprenderam em suas próprias disciplinas, cujos conteúdos poderiam ser ensinados dentro dos laboratórios, usando os recursos de raciocínio computacional.

Todavia, é fato que as ferramentas e iniciativas em torno deste tipo de aprendizagem querem ensinar técnicas e conceitos de programação. Isto traz uma lacuna entre os objetivos das ferramentas e os dos professores, uma vez que eles normalmente desconhecem a linguagem computacional e também como fazer uso dela em benefício próprio, durante suas aulas.

A questão de pesquisa norteadora dos estudos vislumbrados neste projeto de pesquisa será: “Como professores podem se expressar ao utilizarem ferramentas de apoio à aprendizagem de raciocínio computacional no contexto de suas próprias disciplinas?”

Como será visto adiante, nosso objetivo é investigar o potencial dessas ferramentas serem usadas pelos professores de ensino fundamental e médio como recursos comunicacionais durante suas aulas.

O principal impacto de toda a investigação a ser realizada é o aprimoramento do conhecimento científico sobre como incentivar a aquisição do raciocínio computacional a professores da educação básica, para assim utilizá-lo como uma ferramenta didático-pedagógica.

Pergunta(s) de Partida

A principal questão de pesquisa deste projeto é “Como professores podem se expressar ao utilizarem ferramentas de apoio à aprendizagem de raciocínio computacional no contexto de suas próprias disciplinas?” Ou seja, estamos interessados em saber o poder de expressividade que essas ferramentas disponibilizam para que os professores consigam usá-las nos conteúdos e matérias que lecionam para crianças e adolescentes.

Para responder esta pergunta de partida, outras precisam ser endereçadas:

- Quais recursos comunicacionais e de autoexpressão essas ferramentas disponibilizam?
- Qual é a orientação pedagógica e didática implícita ou explicitamente incorporada nestas tecnologias? O que elas têm de positivo e negativo?
- De que forma o professor consegue ensinar a sua disciplina por meio do ensino do raciocínio computacional?
- Quão distante esses professores estão de realmente se apropriarem dessas tecnologias?

Como estamos investigando o raciocínio computacional sob o ponto de vista de professores de ensino fundamental e médio, eles podem ser encarados como

aprendizes. Assim, quais oportunidades eles têm (ou são disponibilizadas pelas ferramentas) para o autoaprendizado?

Objetivos

Este projeto de pesquisa tem como objetivo principal:

Investigar o poder de expressividade das ferramentas de apoio à aprendizagem de raciocínio computacional, sob o ponto de vista de professores de ensino fundamental e médio.

Usando metodologia qualitativa, pretendemos:

- Conhecer as ferramentas de raciocínio computacional, em termos de paradigmas de programação, estilos de programação, objetivos de aprendizagem, entre outras características.
- Caracterizar o perfil de professores de ensino fundamental e médio, em termos de contexto de atuação, conhecimentos prévios, uso de tecnologias em sala de aula, etc.
- Conhecer os recursos e estratégias comunicacionais e de autoexpressão disponibilizados nas ferramentas.
- Conhecer quais e como os recursos e estratégias comunicacionais e de autoexpressão disponibilizados nas ferramentas são utilizados pelos professores.

Os resultados serão sistematizados e comunicados para a comunidade científica. Esta exploração pode ocorrer em conjunto ou separadamente, mas em sintonia com o objetivo geral do projeto de conhecer e aplicar o potencial de expressividade das ferramentas de raciocínio computacional.

Metodologia

A pesquisa descrita neste trabalho está alinhada com a Engenharia Semiótica (de Souza, 2015), uma teoria de base semiótica explicitamente desenvolvida para fundamentar avanços científicos específicos da área de IHC, bem como inspirar ou promover inovações ou aprimoramentos tecnológicos. Resumidamente, esta teoria concebe a interação humano-computador como um caso especial de comunicação humana mediada por computadores (CMC). Nela os produtores de um software interativo estão comunicando aos consumidores (usuários) uma mensagem que lhes diz como, onde, quando, por que e para que comunicar-se com o software. Este tipo específico de comunicação entre desenvolvedores e consumidores de software através da interface de sistemas é chamado de metacomunicação e é o objeto central de investigação da teoria.

Este projeto de pesquisa seguirá uma metodologia qualitativa em busca de uma análise, compreensão em profundidade dos significados e valores associados com o processo de aquisição de raciocínio computacional com um pequeno número de professores do ensino fundamental e médio de diferentes áreas de conhecimento.

Em nossa pesquisa, o foco é nos aspectos comunicacionais das ferramentas e na autoexpressão dos professores, portanto, a adoção da Engenharia Semiótica e seus

métodos mostram-se adequados aos nossos objetivos. Dentre os procedimentos metodológicos de nossa pesquisa (descritos a seguir), utilizaremos dois métodos da Engenharia Semiótica: o Método de Inspeção Semiótica (MIS) e o Métodos de Avaliação de Comunicabilidade (MAC). O MIS tem o objetivo de descrever a metacomunicação de um sistema avaliado, sob o ponto de vista do emissor dessa mensagem, ou seja, o designer do sistema. Com o MIS é possível descobrir as estratégias adotadas pelo designer para transmitir determinadas mensagens ao usuário, conhecendo-se a forma como ele articula os diversos tipos de signos na interface e durante a interação. A avaliação com o MIS é feita por um especialista que se coloca no lugar de um usuário com um perfil definido e percorre a interface a fim de realizar algumas tarefas de interesse. O MAC tem o objetivo de avaliar a comunicabilidade a partir do receptor, ou seja, o usuário do sistema, através do levantamento e discussão das rupturas de comunicabilidade encontradas no sistema. O MAC é realizado com a participação de usuários, que realizam as tarefas no sistema e são observados pelos avaliadores.

O foco na “expressividade” das ferramentas apresenta-se assim muito interessante para uma abordagem semiótica, pois é o dual da “comunicabilidade”, já que, pensando em uma situação de comunicação mediada por tecnologia, é a comunicabilidade do que o usuário está tentando dizer para interface (preposto do designer). Em outras palavras, tradicionalmente, na Engenharia Semiótica, investigamos como o designer se comunica com o usuário e neste caso estamos interessados em investigar o caminho oposto, em termos de expressividade e autoexpressão.

Os métodos qualitativos (Denzin & Lincoln, 2003; Lazar, 2004) são especialmente apropriados para análise de estudos empíricos com a Engenharia Semiótica por gerarem conhecimentos da mesma natureza daqueles propostos pela teoria: conhecimentos de natureza reflexiva, interpretativa e não preditiva. De maneira geral, os métodos qualitativos definem um foco reduzido de abordagem de um problema em um contexto específico para explorar, intensivamente e em profundidade, uma determinada questão de pesquisa.

Para o primeiro ano de pesquisa, nosso trabalho se concentrará na exploração das diferentes ferramentas investigadas pelos professores da educação básica. A pesquisa seguirá as práticas científicas usualmente adotadas nas pesquisas sobre Engenharia Semiótica, baseando-se essencialmente (mas não exclusivamente) na Engenharia Semiótica e nos métodos de pesquisa *qualitativa*.

As técnicas de investigação empírica incluirão a *análise do discurso* dos dados empíricos dos participantes do projeto (vídeos de interação, programadas construídos e entrevistas).

Para respondermos à questão de pesquisa acima apresentada, definimos como procedimentos metodológicos:

1. Mapeamento das ferramentas de raciocínio computacional

Nesta etapa, faremos um levantamento de algumas ferramentas de raciocínio computacional, sejam elas tecnológicas ou não. Em seguida, será feita uma categorização dessas ferramentas, levando-se em consideração diversos aspectos como os diferentes paradigmas de programação, os estilos de

programação, os recursos de interface, os objetivos de aprendizagem, o tipo de suporte dado ao usuário, entre outras características.

2. Entrevistas com professores de ensino fundamental e médio

Nesta etapa, realizaremos entrevistas em profundidade com professores de escolas públicas e particulares das seguintes cidades: Quixadá e Fortaleza (CE); Rio de Janeiro e Niterói (RJ). Há ainda a possibilidade de incluirmos no estudo professores das seguintes cidades: Porto Alegre (RS) e Belém (PA). Serão entrevistados entre 10 e 15 professores em cada região listada, abrangendo diversas disciplinas da educação básica. Nas entrevistas, investigaremos o contexto de atuação do professor, seus conhecimentos prévios e expectativas, sua experiência com tecnologias em sala de aula, entre outras informações.

3. Elaboração de personas

Após as entrevistas com os professores, faremos uma caracterização dos perfis dos professores com a definição de personas, que são descrições de personagens fictícios que representam um estereótipo específico de usuário, com o objetivo de facilitar a compreensão e a comunicação sobre os diversos grupos de professores que poderão ser identificados com o estudo. Por exemplo, poderemos ter uma persona para representar um grupo de professores que procura adotar recursos tecnológicos em sala de aula e outra persona para representar os professores que são avessos à tecnologia.

4. Aplicação do Método de Inspeção Semiótica (MIS)

Nesta etapa, realizaremos a avaliação das ferramentas selecionadas na primeira etapa, utilizando-se o MIS para fins científicos. Ou seja, o objetivo não é apenas encontrar problemas de comunicabilidade, mas também inspecionar a interface e a interação das ferramentas para conhecer as estratégias comunicacionais existentes, buscando assim responder às questões de pesquisa. A realização do MIS será focando em uma ou mais personas definidas na etapa anterior.

5. Aplicação do Método de Avaliação de Comunicabilidade (MAC)

Nesta etapa, realizaremos um estudo de observação de usuários com o MAC, mas de uma forma abrangente. Queremos ver como os professores utilizam os recursos disponibilizados pelas ferramentas (como tutoriais, programas de exemplo, fóruns, reuso de códigos etc.) para aprenderem a usá-las. A partir deste estudo poderemos: a) investigar o potencial dessas estratégias de ensino para o professor; b) responder a questão do poder de expressividade da ferramenta (com cenário específico aplicado à disciplina do professor). O MAC será realizado com alguns dos professores entrevistados na etapa 2.

6. Comparação dos resultados e triangulação com literatura relacionada

Ao final da realização dos estudos, estaremos aptos a comparar os resultados do mapeamento, com as entrevistas e as aplicações dos métodos e chegar a uma conclusão sobre o potencial de expressividade das ferramentas e como ele pode ser aproveitado pelos professores. Durante a análise de resultados, estaremos atentos às estratégias que dizem respeito aos ambientes de programação e àquelas referentes ao código construído em si.

Referências Bibliográficas

BENNETT, V. E.; KOH, K. H.; REPENNING, A. CS education re-kindles creativity in public schools. Proceedings of the 16th annual joint conference on Innovation and technology in computer science education - ITiCSE '11. 2011. p. 183-187.

DALY, T. Minimizing to maximize: an initial attempt at teaching introductory programming using Alice. Journal of Computing Sciences in Colleges, 2011. 23-30.

FLANNERY, L. P.; SILVERMAN, B.; KAZAKOFF, E. R.; BERS, M. U.; BONTÁ, P.; RESNICK, M.. Designing scratchjr: Support for early childhood learning through computer programming. Proceedings of the 12th International Conference on Interaction Design and Children (IDC '13). New York, NY, USA: ACM. 2013. p. 1-10. <http://doi.acm.org/10.1145/2485760.2485785>.

GALLANT, R. J.; MAHMOUD, Q. H. Using Greenfoot and a Moon Scenario to teach Java programming in CS1. Proceedings of the 46th Annual Southeast Regional Conference on XX - ACM-SE 46. 2008. p. 118-121.

GKIOLMAS, A.; PAPAConstantinou, M.; CHALKIDIS, A.; SKORDOULIS, C. Learning about Populations in Ecosystems by “Building Them From Inside” with NetLogo: A Constructionist Approach for Teaching Population Ecology’s Principles. Proceedings of the Constructionism. Vienna, Austria. 2014.

KELLEHER, C.; PAUSCH, R.; KIESLER, S. Storytelling alice motivates middle school girls to learn computer programming. Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems - CHI '07. 2007. p. 1455-1464.

Kölling, M. (November de 2010). The Greenfoot Programming Environment. ACM Transactions on Computing Education , 10 (4).

MALONEY, J., RESNICK, M., RUSK, N., SILVERMAN, B., & EASTMOND. (2010). The Scratch Programming Language and Environment. Trans. Comput. Educ. 10, (p. 15).

MISHRA, S.; BALAN, S.; IYER, S.; MURTHY, S. Effect of a 2-week scratch intervention in CS1 on learners with varying prior knowledge. Proceedings of the 2014 conference on Innovation & technology in computer science education - ITiCSE '14. 2014. p. 45-50.

Plano de Atividades

Bolsista 1

Mês 1: Estudos de bibliografia

Mês 2: Levantamento de potenciais escolas e professores participantes

Mês 3: Elaboração de termos de consentimento e roteiros de entrevistas

Mês 4: Recrutamento de professores participantes

Mês 5: Realização de entrevistas de professores

Mês 6: Realização de entrevistas de professores

Mês 7: Planejamento do MIS

Mês 8: Realização do MIS das ferramentas

Mês 9: Realização do MIS das ferramentas

Mês 10: Análise e comparação dos resultados

Mês 11: Elaboração de artigos

Mês 12: Elaboração de relatório final

Bolsista 1

Mês 1: Estudos de bibliografia

Mês 2: Levantamento de ferramentas de ensino de raciocínio computacional

Mês 3: Análise e Mapeamento de ferramentas de ensino de raciocínio computacional

Mês 4: Análise e Mapeamento de ferramentas de ensino de raciocínio computacional

Mês 5: Realização de entrevistas de professores

Mês 6: Realização de entrevistas de professores

Mês 7: Planejamento do MAC

Mês 8: Realização do MAC

Mês 9: Realização do MAC

Mês 10: Análise e comparação dos resultados

Mês 11: Elaboração de artigos

Mês 12: Elaboração de relatório final