

1. Título

A MATEMÁTICA ESTÁ EM TUDO (2ª Renovação)

2. Resumo

Este projeto do “**Centro de Inclusão Social USP São Carlos**” (CIS-USP SC) é uma renovação e visa apoiar alunos de Escolas Públicas de São Carlos e Ibaté na aprendizagem de matemática. Ele terá a parceria educacional do **Instituto de Ciências Matemáticas e da Computação – USP** (ICMC-USP) e do **Centro de Divulgação Científica e Cultural – USP** (CDCC-USP). A Profa. Dra. Edna Maura Zuffi, docente do ICMC-USP e coordenadora do “Setor de Matemática” do CDCC-USP, irá supervisionar os aspectos didáticos-pedagógicos de atividades diferenciadas de ensino de matemática a serem ministradas pelo monitor bolsista selecionado. Estas atividades serão oferecidas na modalidade presencial no Campus 1 com o objetivo de levar oportunidades de melhor desempenho nesta disciplina e aumentar chances de acesso aos cursos superiores a alunos com um perfil socioeconômico de baixa renda. Os alunos do ensino médio serão selecionados pela **Diretoria Regional de Ensino – Região de São Carlos** (DRE) com base em desempenho escolar e no comprometimento com o aprendizado de matemática.

No mês de maio/2018 dois relevantes acontecimentos trouxeram um grande ânimo à equipe executora do ensino de matemática:

- a) Doação do kit educacional BOX ROBOTSLAB (valor de R\$28.800,00) pela empresa **ANACOM Eletrônica Ltda** (São Caetano do Sul, SP) para uso no ensino de matemática e física (Fig. 1).
- b) Concessão de bolsas de pré-iniciação científica para o projeto “**Kit de Robótica para o Ensino de Matemática e Física**” à alunos de Escolas Públicas Estaduais com bom desempenho escolar utilizando recursos do **Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia para Sistemas Autônomos Cooperativos** (In SAC) com sede no Departamento de Engenharia Elétrica e de Computação da EESC-USP. A recente parceria do CIS-USP SC com o INCT – SAC é de enorme relevância porque os INCTs, financiados pelo CNPq, têm a missão de difusão da ciência. A possibilidade de conceder bolsas de pré-IC representa uma grande motivação aos alunos para se dedicarem ao aprendizado de matemática e física. O kit educacional será utilizado em algumas aulas de

matemática. Recursos do INCT-SAC poderão ser investidos na concessão de mais bolsas de pré-IC e na compra de outros kits educacionais de robótica que façam uso da metodologia STEM (Science, technology, engineering and mathematics) no aprendizado, como os kits **STEMLAB**.

O projeto aqui apresentado representa um expressivo fortalecimento do ensino de matemática do CIS-USP SC porque envolve docentes de duas unidades do Campus de São Carlos (EESC e ICMC) e o uso de tecnologia de robótica no ensino de matemática (Fig. 2).



Fig.1 – Kit Box Robotslab



Fig. 2 – Profa. Edna Maura Zuffi (ICMC - USP); esquerda para direita: Prof. José Marcos Alves (EESC – USP), Herbert Alexandre João, (IFSC – USP), Prof. Carlos Goldenberg (EESC – USP), Prof. Marco Henrique Terra (EESC – USP), Prof. Maximilian Luppe (EESC – USP)

3. Justificativa

Segundo o matemático Marcelo Viana, diretor do IMPA (Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada, Rio de Janeiro), no Brasil vive-se um paradoxo: apesar de o IMPA ser uma instituição de pesquisa de ponta e de termos um brasileiro como ganhador da Medalha *Fields*, o Brasil patina na educação básica e a formação de professores nas licenciaturas, em geral, é "catastrófica". "As crianças nascem gostando de matemática. Os professores é que se encarregam de acabar com isso" [1].

Na avaliação do Fórum Econômico Mundial "a qualidade da educação em matemática e ciências no Brasil é uma das piores do mundo". De acordo com o **Relatório Global Information Technology**, divulgado em Julho/16 em Genebra, na Suíça, apesar de termos melhorado nossa preparação em relação a tecnologia da informação, estamos entre os últimos colocados na apreensão de conceitos matemáticos e científicos: o país está na 133ª posição entre 139 nações" [2].

Segundo artigo da Revista VEJA [2], o relatório citado anteriormente "desde 2001 avalia como os países estão se preparando para a nova era de inovação tecnológica e de que forma estão aproveitando competências de informação e comunicação" e segundo o mesmo, subimos algumas posições no ranking geral. Nessa lista, passamos do 84º lugar para o 72º, "revertendo em parte a forte tendência dos últimos anos", de acordo com a publicação. As razões estão na popularização do acesso à internet e celulares, bem como políticas para reduzir os preços da banda larga. Contudo, "o ambiente de inovação ainda é um dos piores do mundo", afirma o estudo. Nessa área, a qualidade da educação em matemática e ciência – habilidades importantes para se destacar no cenário internacional – ainda é fraca".

Segundo o mesmo relatório "No ranking de qualidade de educação dessas áreas do conhecimento recebemos nota 2,5 em uma escala de 1 a 9, em que 1 significa "extremamente pobre, entre os piores do mundo" e 9 "excelente, entre os melhores do mundo". Estamos empatados com Moçambique e um pouco melhor que Guatemala, Nicarágua, Peru, República Dominicana, Paraguai e África do Sul. Cingapura ocupa a primeira posição".

"Outros rankings internacionais de conhecimento de matemática e ciências já haviam trazido dados semelhantes. Segundo um relatório recente da Organização para a

Cooperação e o Desenvolvimento Econômico (OCDE), o Brasil é um dos dez países com mais alunos com baixo rendimento escolar em matemática, leitura e ciência. De acordo com o levantamento, 1,1 milhão de estudantes brasileiros com 15 anos não tinham capacidades elementares para compreender o que leem nem conhecimentos essenciais de matemática e ciências. Já o Programa Internacional de Avaliação de Alunos (Pisa), o mais importante teste de educação do mundo, também feito pela OCDE, mostra o Brasil na 58ª colocação entre 65 países em conhecimentos de matemática. Isso significa que dois em cada três estudantes não atingem o patamar mínimo de conhecimento. Um levantamento divulgado no fim do ano passado e feito em 25 cidades brasileiras com 2.632 adultos com mais de 25 anos mostrou que 75% dos entrevistados não sabia fazer média simples e 63% não era capaz de responder perguntas sobre percentuais”.

Um bom ensino de matemática motiva os jovens para se interessarem por ciências exatas, o que é de fundamental importância para o desenvolvimento científico e tecnológico de qualquer país. No mundo contemporâneo a matemática tem grande importância na vida de qualquer profissional.

No artigo “Todo ser Humano Nasce Apto para a Matemática” [3] Viana menciona que experiências escolares inadequadas ou traumáticas podem gerar ansiedade quanto aos números. O mesmo autor no artigo “A Matemática Deve Estar Sempre Presente” cita que “poucos virão a ser matemáticos profissionais, mas para todos a matemática precisa estar presente, em menor ou maior grau, como condição de cidadania e realização. Por isso é tão importante popularizarmos a matemática na nossa sociedade, ainda tão desconhecadora de sua importância e seus encantos”.

A finalidade deste projeto é tentar reverter um pouco deste cenário localmente, propondo-se a ensinar matemática, a sua importância e beleza [4 - 7] a estudantes com idade mínima de 14 anos de Escolas Públicas Estaduais de São Carlos e Ibaté. Essa atividade educacional busca através do CIS-USP SC fortalecer as ações que já vêm sendo executadas pela USP, dedicadas ao ensino de matemática no ensino fundamental e médio, tais como: a) as atividades de plantões de dúvidas, divulgação e minicursos do CDCC-USP, um renomado centro de divulgação científica e cultural da USP em São Carlos, dedicado à alunos e professores da rede oficial de ensino e que atua principalmente na região central da cidade; b) a formação de professores de matemática;

c) outras atividades de extensão do ICMC-USP no Campus 1, como, por exemplo, a preparação de alunos para a “Olimpíada Brasileira de Matemática”.

O ensino de matemática é uma das cinco atividades educacionais do CIS-USP SC que foi inaugurado em Agosto de 2015 no Campus 2. **O CIS-USP SC está comprometido com mudanças sociais através da educação !** O seu objetivo é promover a educação de comunidades de baixa renda (jovens e adultos) que residem na cidade de São Carlos e Ibaté, atendendo prioritariamente os moradores que vivem nas proximidades do Campus 2. Esse objetivo está em consonância com o “Programa Aproxima - Ação / Programa de Educação Sócio Comunitária” da PRCEU-USP implementado em 2010.

Em consequência do perfil socioeconômico desses jovens, a presença deles na USP diminui o seu distanciamento do ambiente acadêmico, que é público e financiado pela sociedade, e possibilita que eles sejam informados sobre:

- O direito e importância de frequentarem as dependências da USP em São Carlos (Campus 1 e 2).
- A importância de se preparem para o ingresso na USP através do vestibular da FUVEST e do ENEM com muita dedicação ao estudo.
- Os programas de inclusão social da USP. Um deles, o INCLUSP, visa incentivar a participação de estudantes de Escolas Públicas no vestibular da USP por meio de bônus. Outro, o Programa “Vem pra USP”, tem o objetivo de potencializar as chances de ingresso desses estudantes na Universidade.
- A importância da USP para a educação e a ciência no Brasil.
- Outras atividades educacionais oferecidas pelo CIS-USP SC que poderão interessar aos seus familiares e amigos.

A implementação do CIS-USP SC teve o apoio institucional da PRCEU (processo 2011.1.2815.18.7). As suas atividades educacionais recebem apoio financeiro, pedagógico e reconhecimento da Prefeitura do Campus USP de São Carlos (PUSP-SC), que coordena a Biblioteca do Campus 2, da Escola de Engenharia de São Carlos – (EESC), do Instituto de Ciências Matemáticas e da Computação (ICMC), do Instituto de Física de São Carlos (IFSC), do Instituto de Química de São Carlos (IQSC), do Instituto de Arquitetura e Urbanismo (IAU), do Centro de Divulgação Científica e Cultural (CDCC).

As parcerias educacionais estão estabelecidas com as seguintes instituições ou projeto de cunho social: a) Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia do CNPq para Sistemas Autônomos Cooperativos (InSAC), como mencionado; b) as empresas Tese Prime, Pearson Education Brasil, Cisco e ANACOM Eletrônica Ltda que doou o referido kit de robótica; c) o Projeto Novo Guia, sediado em São Carlos, de pet terapia com cunho social. Há um grande potencial de parceria com o Centro de Pesquisa em Óptica e Fotônica (IFSC-USP) e Centro de Matemática e Estatística Aplicadas à Indústria (ICMC-USP) que são **CEPIDs da FAPESP** sediados no Campus de São Carlos.

4. Resultados Anteriores

O curso de matemática foi implantado no 2º semestre de 2017 no Campus 2 com a parceria da DRE para promover a divulgação e seleção de interessados nas atividades educacionais do CIS-USP SC em todas as Escolas Públicas Estaduais de São Carlos e Ibaté. Essa parceria teve início em 2016 e se fortalece a cada ano. A direção da DRE demonstra muito interesse na continuidade da formação em matemática promovida pelo CIS-USP SC.

No período de 2015 - 2º Semestre à 2018 - 1º Semestre as dificuldades de acesso ao Campus 2 através de transporte público tiveram consequências indesejadas na frequência dos alunos e na adesão ao curso. A infraestrutura da sala de aula (mobiliário, notebooks, projeção multimídia, equipamentos de áudio e acesso à internet) sempre foi muito satisfatória. Neste período foi utilizada uma das salas de ensino do Pólo de EAD da USP no Campus 2 (Fig. 3). A desativação deste Pólo em 2018 motivou a transferência de toda a sua infraestrutura para a “Sala Multiusuário” na Biblioteca do Campus 2 (Fig. 4).



Fig. 3 – Aula inaugural do curso de inglês em 2015 com a presença do Dr. Hécio Lanzoni da Tese Prime

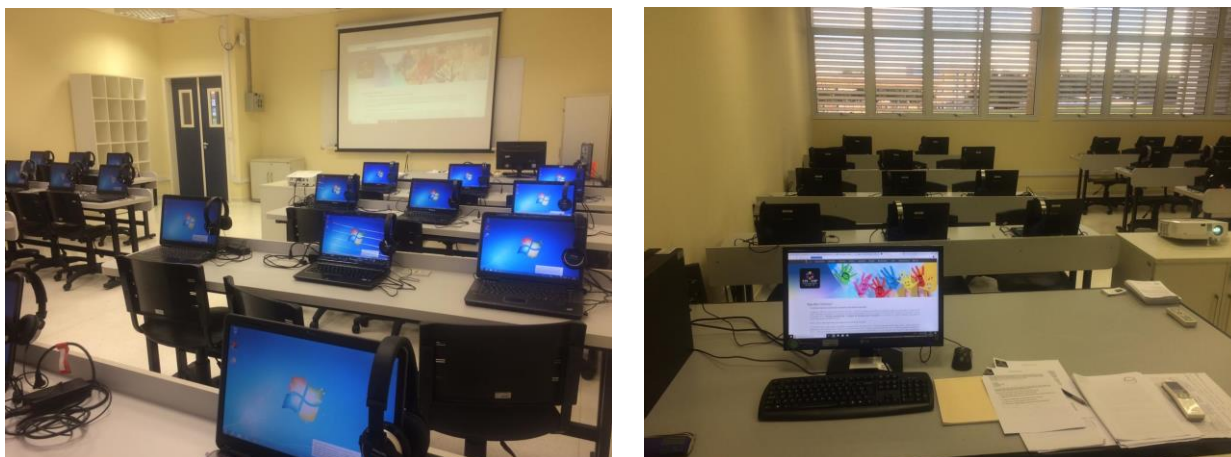


Fig. 4 – Sala Multiusuário da Biblioteca do Campus 2 onde são realizadas algumas das atividades educacionais do CIS-USP SC

5. Objetivos

- a) Ensinar matemática, a sua importância e beleza, a estudantes do Ensino Médio (1º, 2º e 3º ano) de Escolas Públicas Estaduais de São Carlos e Ibaté.
- b) Oferecer aulas de matemática com base no currículo estabelecido pela Secretaria de Educação do Estado de São Paulo, com foco no exame do ENEM e no preparatório para a “Olimpíada Brasileira de Matemática”. As aulas incluirão reforço de matemática, se necessário.
- c) Motivar os estudantes para o interesse pela matemática através de jogos desenvolvidos pelo CDCC – USP, de exemplos do uso da matemática no cotidiano [4-7] e do uso de um kit de robótica para ensino de matemática e física através da interação com o monitor do projeto “Uso de Kit de Robótica para Ensino de Matemática e Física”.

6. Métodos

Os problemas mencionados de frequência dos alunos e adesão ao curso deverão ser superados com o oferecimento das aulas nos seguintes locais:

- Campus 1:

As aulas serão ministradas nos “Laboratórios de Ensino Informatizado (LEI)” do Departamento de Engenharia Elétrica e de Computação (EESC / SEL). O Campus 1 é muito próximo da Rodoviária de São Carlos que faz parte do itinerário da maioria das linhas de ônibus da cidade. O acesso dos estudantes de Ibaté ao Campus 1 também será

facilitado através do acesso a Rodoviária. A Fig. 5 mostra as salas LEI Menor e LEI Maior no SEL.

- Escola Estadual Atília Prado Margarido

A DRE escolheu essa Escola, situada no bairro Santa Felícia, porque devido à proximidade com o Campus 2 está em consonância com o Programa Aproxima Ação / Programa de Educação Sócio Comunitária” da PRCEU. Neste semestre um experimento piloto de oferecimento do curso de matemática nessa Escola, uma vez por semana das 13h – 15h, teve resultados muito promissores. A Fig. 6 mostra a EE Atília e as Figuras 7 e 8 aulas ministradas no Campus 2 e na EE Atília pelo monitor Gabriel Braga da Cruz do curso de Engenharia Ambiental da EESC. A direção da Escola manifesta muito interesse na continuidade do curso que deverá ter duas turmas de alunos no período da tarde.

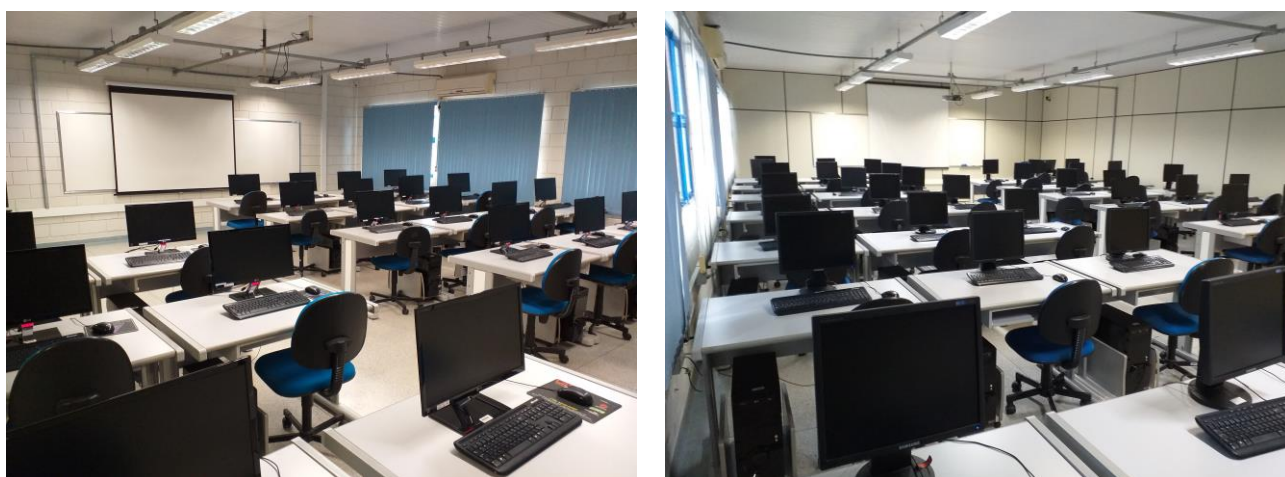


Fig. 5 - Salas de Ensino Informatizado do SEL: Sala LEI Menor (esquerda), Sala LEI Maior (direita)

O ensino de matemática, sob a coordenação do CIS-USP SC, em parceria educacional com o Instituto de Ciências Matemáticas e da Computação – USP (ICMC – USP) e com o Centro de Divulgação Científica e Cultural – USP (CDCC – USP), terá as seguintes características:

- a) A modalidade de ensino será presencial com aulas ministradas para cada turma, uma vez por semana, no Campus 1 e na EE Atília Prado Margarido.



Fig. 6 – EE Atília Prado Margarido

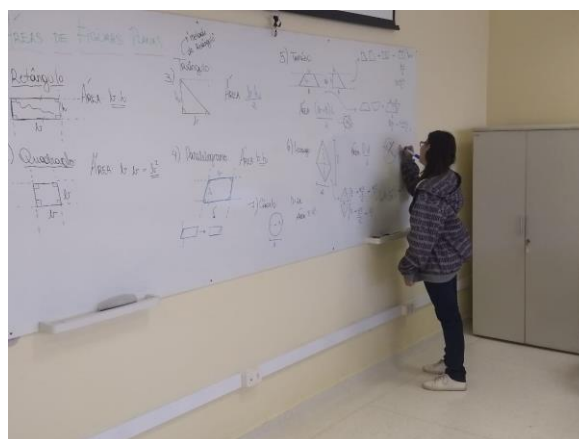


Fig. 7 – Solução de exercício na lousa em aula de matemática na Biblioteca Central do Campus 2



Fig. 8 - Aula de matemática na EE Atília Prado Margarido ministrada pelo monitor Gabriel Braga da Cruz

b) A seleção dos alunos do ensino médio, baseada em desempenho escolar e no comprometimento com o aprendizado de matemática, será realizada pela DRE.

- c) As aulas terão foco no exame do ENEM e no preparatório para a “Olimpíada Brasileira de Matemática”. As aulas incluirão reforço de matemática, se necessário, uso de jogos desenvolvidos pelo CDCC – USP, exemplos do uso da matemática no cotidiano e uso do kit educacional de robótica.
- d) As aulas serão ministradas pelo bolsista selecionado através do “EDITAL PUB 2019 - 2020”.
- e) A Profa. Dra. Edna Maura Zuffi irá supervisionar aspectos didáticos-pedagógicos do ensino de matemática a ser desenvolvido pelo bolsista.
- f) A duração do curso será de Setembro/19 a Novembro/19 e de Fevereiro/20 a Junho/20.

7. Detalhamento das Atividades Desenvolvidas pelo Bolsista

O bolsista, sob a supervisão da Profa. Dra. Edna Maura Zuffi, será treinado sobre a metodologia de ensino de matemática para estudantes de ensino médio e deverá desenvolver as seguintes atividades:

- a) Auxiliar no contato com a EE Atília Prado Margarido e DRE.
- b) Ministrar semanalmente aulas presenciais no Campus 1 e na EE Atília Prado Margarido sob a supervisão da Profa Edna.
- c) Desenvolver, se necessário, material de ensino adicional para melhorar a compreensão dos alunos em relação ao ensino de matemática.
- d) Aplicar *homeworks* relacionados ao conteúdo do curso.
- e) Responder dúvidas relacionadas ao aprendizado e manter o estímulo dos alunos sobre a importância do aprendizado da matemática.
- f) Computar a frequência dos alunos às aulas através de planilha eletrônica enviada semanalmente ao coordenador do projeto. Esse acompanhamento é fundamental para se monitorar e, se possível, evitar desistências no curso de matemática.
- g) Estabelecer contato com os alunos durante as férias de meio e final de ano para estimulá-los a permanecer no curso e reforçar a importância do aprendizado de matemática.
- h) Elaborar relatório semestral de atividades ao orientador do projeto sobre as atividades do ensino de matemática.

- i) Elaborar relatório anual de atividades para entrega ao orientador do projeto e a coordenadora das atividades didático-pedagógicas para revisão e envio ao Sistema Corporativo Juno, respeitando o calendário do Edital PUB 2019 - 2020.
- j) Interagir com o monitor do projeto “Uso de Kit de Robótica para Ensino de Matemática e Física – 1ª Renovação”, submetido para renovação através do Edital PUB 2019 – 2020, visando aulas demonstrativas sobre o uso do kit em aulas de matemática.

8. Resultados Previstos e Indicadores de Avaliação

- Reforçar o aprendizado de matemática ministrado nas Escolas Públicas de São Carlos e Ibaté.
- Despertar em alunos das Escolas Públicas Estaduais o interesse pela matemática através de atividades educacionais que demonstrem a sua importância e a sua beleza através de aplicações no cotidiano.
- Incentivar os alunos sobre a relevância das ciências exatas, mostrando a sua relação com o desenvolvimento científico e tecnológico de um país e as inúmeras oportunidades de atuação profissional e salariais das carreiras a elas relacionadas.
- Aumento significativo da adesão ao curso pelos estudantes das Escolas Públicas Estaduais de São Carlos e Ibaté.
- Aumento significativo da frequência dos alunos nas aulas.

O aumento da adesão ao curso e da frequência nas aulas serão os principais indicadores de avaliação do sucesso do curso.

9. Cronograma de Execução

a) Setembro/19 a Novembro/19 e Fevereiro/20 a Junho/20

- Ministrar o curso de matemática no Campus 1 e na EE Attília Prado Margarido, interagindo intensamente com o monitor do projeto “Uso de Kit de Robótica para Ensino de Matemática e Física – 1ª Renovação”.

b) Dezembro/19

- Elaboração pelo bolsista do relatório semestral sobre as atividades do curso de matemática para entrega ao orientador e a coordenadora didático-pedagógica do projeto.

c) Julho/20

Elaboração pelo bolsista do relatório final de atividades e resultados para revisão pelo orientador e coordenadora didático-pedagógica do projeto e envio ao Sistema Corporativo Juno, respeitando o calendário do Edital PUB 2019 - 2020.

10. Outras Informações Relevantes para o Processo de Avaliação do Projeto

O uso do kit educacional BOX ROBOTSLAB terá um enorme impacto no interesse dos alunos pelo ensino de matemática.

Os alunos irão utilizar o “Laboratório de Ensino de Matemática” (LEM) do ICMC-USP para visualização de conceitos matemáticos. As Fig. 9 e 10 mostram atividades nesse laboratório, sob a coordenação da Profa Edna e do monitor Gabriel, realizadas em 2018 com estudantes de Escolas Públicas Estaduais inscritos no curso de matemática.



Fig. 9 - O monitor Gabriel Braga da Cruz e alunos em aula no LEM

A missão do CIS-USP SC é também incentivar, através de atividades educacionais, o acesso das comunidades de baixa renda aos Campi da USP em São Carlos, que não podem ser inacessíveis a estas comunidades. Ele se propõe a ser mais um exemplo de contribuição da USP para a formação educacional de alta qualidade para uma parcela da sociedade distante do mundo acadêmico.



Fig. 10 – Profa Edna Maura Zuffi (ICMC-USP) orienta em 2018 uma aluna sobre o princípio matemático da “Torre de Hanói” (esquerda) e descreve o conceito de superfícies regradas e suas aplicações (direita)

A implementação do CIS-USP SC foi motivada pelo sucesso do **Projeto Pequeno Cidadão** implementado no Campus 1 com parceria da empresa KPMG. Através desse projeto, jovens de baixa renda frequentam a USP durante 4 anos, no período da manhã ou da tarde, para realizar atividades educacionais e esportivas de relevante impacto em suas vidas. O projeto inaugurado 1997 é um excelente exemplo de parceria bem-sucedida entre a USP e empresas comprometidas com a inclusão social.

É importante despertar nos jovens a busca por dignidade de vida através da educação e o desejo de adquirir a sua formação profissional na USP, a mais conceituada Universidade da América Latina, e assim contribuir para que aconteçam **desempenhos excepcionais de jovens de baixa renda**.

Ao se fazer presente nas comunidades menos favorecidas a USP contribui para que a sociedade a valorize como patrimônio educacional, científico e cultural do Brasil !

As atividades educacionais do CIS-USP SC, através do “Edital PUB 2019 – 2020”, terão continuidade com a submissão para renovação dos seguintes projetos:

- Aprendizado de Leitura de Inglês para Inclusão Social - 4a Renovação.
- A Física do Cotidiano na Construção da Cidadania (3ª Renovação).
- Laboratório de Introdução à Informática para Alunos do Ensino Fundamental (3ª Renovação).

- Uso de Kit de Robótica para Ensino de Matemática e Física (1ª Renovação).

11. Referências Bibliográficas

- [1] Alves G, Versolato M, 2016. [Ensino de matemática no Brasil é catastrófico, diz novo diretor do Impa](http://www1.folha.uol.com.br/ciencia/2016/01/1734373-ensino-de-matematica-no-brasil-e-catastrofico-diz-novo-diretor-do-impd). Folha de São Paulo, São Paulo, 28Jan.2016. Disponível em: [http://www1.folha.uol.com.br/ciencia/2016/01/1734373-ensino-de-matematica-no-brasil-e-catastrofico-diz-novo-diretor-do-impd.shtml](http://www1.folha.uol.com.br/ciencia/2016/01/1734373-ensino-de-matematica-no-brasil-e-catastrofico-diz-novo-diretor-do-impd). Acesso em: 12Jul.2017.
- [2] REVISTA VEJA. [Brasil é um dos piores em educação de matemática e ciências](http://veja.abril.com.br/educacao/brasil-e-um-dos-piores-em-educacao-de-matematica-e-ciencias/). Revista Veja, São Paulo, 6Jul.2016. Disponível em: <http://veja.abril.com.br/educacao/brasil-e-um-dos-piores-em-educacao-de-matematica-e-ciencias/>. Acesso em: 12Jul.2017.
- [3] Viana M., 2018. Todo ser humano nasce apto para a matemática. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/colunas/marceloviana/2018/05/todo-ser-humano-nasce-apto-para-a-matematica.shtml?loggedpaywall>. Acesso em: 7Jun18.
- [4] Viana M., 2018. A matemática deve estar sempre presente. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/colunas/marceloviana/2018/05/a-matematica-deve-estar-sempre-presente.shtml>. Acesso em: 7Jun18.
- [5] Neves R., 2017. Conheça cinco livros para perder o medo da matemática. Disponível em: <http://www.metropoles.com/colunas-blogs/dedo-de-prosa/conheca-cinco-livros-para-perder-o-medo-da-matematica>. Acesso em: 12Jul.2017.
- [6] Jim L., Math for Real Life – Teaching Practical Uses for Algebra, Geometry and Trigonometry, McFarland & Company Inc, Publishers, 2017.
- [7] Hector R., Quintero A.H., Math Makes Sense – A Constructivist Approach to the Teaching and Learning of Mathematics, Imperial College Press, 2016.