



DETALHAMENTO DA PROPOSTA DE AÇÃO DE EXTENSÃO

1. Identificação

1.1. Título da Ação: GMAC - Grupo de Matemática e Aplicações à Computação

1.2. Edital/ano: PAEXT/2019

1.3. Modalidade da Ação de Extensão: Projeto

1.4. Coordenador: Wellington Carlos de Jesus

1.5. Unidade: CPPPP

1.6. Período de execução: de (maio)/(2019) a (novembro)/(2019)

2. Informações Necessárias para Análise/Manifestação da Unidade Proponente

2.1. Servidores envolvidos na execução da proposta com a respectiva carga horária semanal e total

Nome completo do servidor	Categoria (docente ou técnico)	Unidade de Lotação	CH média semanal	Nº de semanas de dedicação	CH total
Wellington Carlos de Jesus	Docente	CPPP	10	23	230
Reginaldo Inojosa da Silva Filho	Docente	CPPP	5	23	115
Jorge Emilio da Costa Walder	Técnico	CPPP	2	23	46

2.2. Infraestrutura necessária para a execução da proposta

Descrição do item	Unidade/Instituição detentora	Período de utilização
Salas de aula	Escolas vinculadas	vespertino
Laboratório	UFMS - CPPP	sábados

2.3. Relação entre as demandas externas a serem atendidas e as diretrizes internas da Unidade Proponente

3. Fonte(s) e valor(es) de financiamento previstos e/ou pleiteados (detalhar no Sigproj)

Fonte	Valor
UFMS	R\$ 8000,00
Arrecadação (público participante)	R\$ 0,00
Externa (convênio/contrato)	R\$ 0,00
TOTAL	R\$ 8000,00

4. Público-Alvo da Ação de Extensão

4.1. Caracterização do público-alvo

Apresentar a caracterização do público-alvo externo ao meio universitário, prioritário e que ensejou a apresentação da proposta e, se for o caso, a caracterização do público universitário interno e externo que poderá ser, também, diretamente beneficiado e/ou atendido pela sua execução.

4.2. Estimativa da quantidade de pessoas que poderão ser diretamente atendidas/beneficiadas

Categoria	Qtde
Pessoal Externo ao Meio Universitário	107
Pessoal Vinculado à UFMS	11
Pessoal Oriundo de Outras Instituições de Ensino Superior	0
Público-alvo total estimado	118

5. Parcerias Institucionais para o desenvolvimento da Ação de Extensão

Instituição	Forma de participação ou apoio*
E.E. Profa Geni M. Magalhaes	Espaço físico e estrutura para o curso
E.E. Nova Itamarati	Espaço físico e estrutura para o curso

6. Justificativa

A criação do Grupo de Matemática e Aplicações à Computação - GMAC é oportuno e bem adequado as necessidade atuais da UFMS em Ponta Porã de divulgar seus cursos de graduação, em especial o de ciência da computação. Se justifica, dentre outras razões, pela oportunidade dos alunos envolvidos no projeto de expandir suas habilidades em ciência da computação e matemática muito além daquelas desenvolvidas durante seu curso regular dentro da Universidade. Além disso, o projeto como projeto de extensão promoverá a interação entre outros setores da sociedade divulgando, incentivando e fomentando o estudo de computação e matemática entre grupos de alunos do ensino médio. Em especial, o incentivo ao uso do software livre tem ampla justificativa, principalmente em ambientes públicos, tais como (i) a economia relacionada à inexistência de pagamento de licenças de uso, (ii) a flexibilidade do suporte das aplicações de código aberto e (iii) a integração



da política de inclusão digital à estratégia de desenvolvimento tecnológico nacional, entre outras [22]. No Brasil, mais de 500 mil máquinas que foram distribuídas pelo Programa Nacional de Tecnologia Educacional (ProInfo) para as escolas possuem o sistema operacional Linux Educacional, que é um software livre idealizado pelo Ministério da Educação (MEC). Segundo o MEC, o Linux Educacional e outros softwares livres têm como objetivo melhorar o aproveitamento dos ambientes de informática das escolas. Entretanto, trabalhar com esses sistemas e novas ferramentas têm sido um desafio para a maioria dos professores [49].

7. Fundamentação Teórica

O Brasil, entre os países de renda média e alta, apresenta um dos mais baixos índices de escolaridade superior [36]. Uma das metas do Plano Nacional de Educação (PNE) para o período de 2001 a 2010 foi colocar 30% dos jovens brasileiros de 18 a 24 anos no ensino superior [20]. Entretanto, ao final desse período, teve somente cerca de 14% da população nessa faixa etária matriculada em cursos superiores [17]. A situação costuma ser apontada como mais crítica nas áreas relacionadas com a ciência, tecnologia, engenharias e matemática (CTEM).

O Brasil quando comparado com outros países está entre os que formam as proporções mais baixas de graduandos nas áreas de CTEM [51]. A baixa capacidade dos sistemas educacional brasileiro de formar para profissões de CTEM pode ser um obstáculo a um crescimento econômico sustentável e à inovação tecnológica no país [54].

A influência de profissões nas áreas de CTEM com o crescimento econômico é relatada em países como os Estados Unidos, onde os cursos na área de CTEM estão tornando-se as opções mais populares entre os cursos universitários [15]. Contudo, entre 38% [15] e 68% [35] dos estudantes que iniciam os cursos nas áreas de CTEM não concluem o curso, sendo esse número maior entre os alunos do sexo feminino em diversos países [15, 24, 10, 39, 14, 29, 26, 41].

Muitos estudantes apresentam dificuldades de aprendizagem e falta de interesse em matemática. Uma das possíveis razões desse fenômeno são os processos utilizados na resolução de problemas matemáticos, que muitas vezes são focados em fórmulas e procedimentos em detrimento da compreensão, apresentação e raciocínio [19]. Então, com isso os alunos podem classificar a matemática como complicada, difícil e abstrata [61, 25]. Dentro desse panorama, a procura por cursos universitários e carreiras nas áreas de exatas pode ser afetada (reduzida) como consequência dessas classificações direcionadas à matemática. Alguns autores acreditam que para aprender matemática é necessário aprender como resolver problemas [55, 16]. A resolução de problemas em matemática privilegiando a compreensão, o raciocínio, a contextualização e a verificação de resultados potencializa o aprendizado, a compreensão do indivíduo em matemática e consequentemente a visão do indivíduo sobre a própria matemática, podendo inclusive despertar o interesse (ou, pelo menos, a redução da repulsa) pela matemática e pelas áreas de CTEM. Na presente proposta, utilizando-se de uma estratégia de resolução de problemas busca-se trazer significado ao conhecimento e motivação aos estudantes quando expostos à situações-problema, tais como as propostas pelas questões de matemática do Exame Nacional do Ensino Médio (Enem). O Enem tem despertado a atenção dos alunos, em especial os do ensino médio, dado que a nota do Enem tornou-se um componente importante para o acesso ao ensino superior no Brasil e por isso a prova de matemática desse exame foi aqui adotada.

O Enem foi criado em 1998 com o objetivo de avaliar o desempenho do estudante ao fim da escolaridade básica. Podendo participar do exame todos aqueles que estão concluindo ou que já concluíram o ensino médio. O Enem é utilizado como critério de seleção para os estudantes que pretendem concorrer a uma bolsa no Programa Universidade para Todos (ProUni). Além disso, cerca de 500 universidades já usam o resultado do exame como critério de seleção para o ingresso no ensino superior, seja complementando ou substituindo o vestibular. Desde 2009, o resultado obtido no Enem é utilizado como forma de seleção para o ingresso em instituições públicas de ensino superior, através do Sistema de Seleção Unificada (SiSU) [48], [37].

Alguns estudos evidenciam que o uso de algumas tecnologias educativas, como a criação e o uso pedagógico de jogos eletrônicos e a robótica educativa por exemplo, tem um impacto potencial no aprendizado dos alunos em diferentes áreas do conhecimento tais como a física, a matemática, as engenharias, a computação e muitas outras. Além do impacto em relação ao desenvolvimento pessoal e habilidades sociais, como: habilidades de pesquisa, pensamento criativo, tomada de decisão, resolução de problemas, comunicação e trabalho colaborativo [45, 23, 27, 7]. Essas ações visam motivar, atrair novos adeptos e ajudar na permanência de estudantes nas áreas de CTEM [13, 23, 59]. Entretanto, a maior parte da população e das escolas, em especial as escolas públicas, não têm acesso a recursos computacionais, kits de robótica ou jogos educativos proprietários devido aos seus altos custos, ou seja, acesso a softwares ou hardwares que são licenciados com direitos exclusivos para o proprietário [4], alguns exemplos de softwares proprietário são o Microsoft Windows e o Mac OS, alguns kits de robótica proprietário são os das empresas LEGO e MECCANO. Os altos custos de opções proprietárias motivam diversas propostas em tecnologia educativa serem apresentadas com o uso de software livre ou de código aberto [45, 58, 2, 1, 63]. O uso do software livre tem ampla justificativa, principalmente em ambientes públicos, tais como (i) a economia relacionada à inexistência de pagamento de licenças de uso, (ii) a flexibilidade do suporte das aplicações de código aberto e (iii) a integração da política de inclusão digital à estratégia de desenvolvimento tecnológico nacional, entre outras [22]. No Brasil, mais de 500 mil máquinas que foram distribuídas pelo Programa Nacional de Tecnologia Educacional (ProInfo) para as escolas possuem o sistema operacional Linux Educacional, que é um software livre idealizado pelo Ministério da Educação (MEC). Segundo o MEC, o Linux Educacional e outros softwares livres têm como objetivo melhorar o aproveitamento dos ambientes de informática das escolas. Entretanto, trabalhar com esses sistemas e novas ferramentas têm sido um desafio para a maioria dos professores [49]. Uma das ações da presente proposta será o apoio ao ensino, na área de computação, com a promoção de oficinas sobre o sistema



linux e outras ferramentas livres, visando uma alfabetização digital e divulgação da cultura do software livre. A ação pretende apresentar para a comunidade de Ponta Porã e região ferramentas seguras, versáteis, de qualidade e que apresente custo zero ou reduzido.

8. Objetivos

8.1. Objetivo Geral

Os principais objetivos dessa proposta são: (i) despertar o interesse de estudantes de graduação nas áreas de Matemática Aplicada, Educação Matemática e Computação, (ii) motivar e estimular estudantes do ensino médio para carreiras nas áreas de ciência, tecnologia, engenharias e matemática (CTEM), (iii) divulgar a matemática, a ciência da computação para a comunidade de Ponta Porã e região, e (iv) apoiar o ensino de matemática e computação.

8.2. Objetivos Específicos

1. Continuar oferecendo um preparatório para a prova de Matemática do Exame Nacional do Ensino Médio (Enem) para alunos do ensino médio da rede pública, que está em sua segunda;

2. Oferecer um ciclo de oficinas sobre o sistema Linux e outras Ferramentas Livres, visando uma alfabetização digital e divulgação da cultura do Software Livre.

9. Metodologia e Avaliação

O Grupo de Matemática e Aplicações à Computação - GMAC é um projeto de extensão, com atividades em pesquisa, com professores e estudantes da educação básica, com técnicos da UFMS e com a comunidade de Ponta Porã e região. O grupo formado por docentes e técnicos da UFMS incentiva estudantes de graduação do Câmpus de Ponta Porã (CPPP) da UFMS a produzirem ações de apoio nas áreas de ensino de matemática e ensino de computação, além de estimular os discentes na participação em atividades de Iniciação Científica nos temas de pesquisa do grupo. Os temas de pesquisa do grupo são: Matemática Discreta, Mecânica dos Fluidos, Modelagem Computacional, Métodos Numéricos, Inteligência Computacional, Computação na Educação e Computação Matemática.

Uma das ações de apoio ao ensino, na área de matemática, será a promoção de uma segunda edição de um preparatório para a prova de matemática do Exame Nacional do Ensino Médio (Enem) em duas escolas do ensino médio da cidade de Ponta Porã. Na Escola Estadual Profª Geni Marques Magalhães as atividades serão desenvolvidas na disciplina de estudo orientado, no horário regular de aula da escola estadual, em parceria com professores da instituição. Na Escola Estadual Nova Itamarati as atividades acontecerão nas manhãs de sábado. A ação será desenvolvida usando uma estratégia de resolução de problemas buscando trazer significado ao conhecimento e motivar os estudantes quando expostos à situações-problema, tais como as propostas pelas questões do Enem. O Enem tem despertado a atenção dos alunos, em especial os do ensino médio, dado que a nota do Enem tornou-se um componente importante para o acesso ao ensino superior no Brasil. Durante a ação de extensão os discentes da UFMS realizarão uma pesquisa, na área de Educação Matemática, visando o aumento da habilidade do aluno de resolver problemas através da heurística de George Polya (1897 – 1985) [66]. Os alunos de ensino médio serão instruídos para a elaboração de um diário estruturado com respostas e perguntas com o objetivo de desenvolverem as chamadas fases de Polya [66]. Os diários e a evolução das habilidades serão analisados e avaliados quanto à evolução da habilidade dos alunos de resolver problemas.

Outra ação de apoio ao ensino, na área de computação, será o oferecimento de oficinas sobre o sistema Linux e outras ferramentas livres, visando uma alfabetização digital e divulgação da cultura do software livre. O sistema Linux está presente em diversas escolas estaduais por meio da distribuição Linux Educacional criada e distribuída pelo Ministério da Educação (MEC). Segundo o MEC, o Linux Educacional e outros softwares livres têm como objetivo melhorar o aproveitamento dos ambientes de informática das escolas. Entretanto, trabalhar com esse sistema e novas ferramentas têm sido um desafio para a maioria dos professores [49]. Além de professores da educação básica, o público alvo das oficinas abrange os funcionários públicos da UFMS, estudantes da rede básica, alunos de graduação e toda a comunidade de Ponta Porã e região interessadas no temas das oficinas. As oficinas serão ofertadas aos sábados nos laboratórios da UFMS em Ponta Porã, o câmpus de Ponta Porã ofereceu um curso de Linguagem C de sucesso em 2018 aos sábados sob a mesma coordenação do presente projeto. O grupo de discentes da UFMS envolvidos com as oficinas de software livre desenvolverão uma rede de computadores, com cabeamento estruturado, segurança, servidor de arquivos compartilhado, sistema de backup e acesso remoto. A rede de computadores será um importante suporte para as atividades de pesquisa do GMAC.

9.1 Conteúdo programático para o preparatório Enem

Razões e proporções; comprimentos, áreas e volumes; porcentagem e juros; medidas de tendência central (médias, moda e mediana); características das figuras geométricas planas e espaciais; gráficos e funções; funções algébricas do 1º e do 2º grau, polinomiais, racionais, exponenciais e logarítmicas; noções de probabilidade; operações em conjuntos numéricos (naturais, inteiros, racionais e reais); princípios de contagem; grandezas, unidades de medida e escalas; relações de dependência entre grandezas; equações e inequações; trigonometria do ângulo agudo; relações no ciclo trigonométrico e funções trigonométricas; representação e análise de dados; desvios e variância; Plano cartesiano; Circunferências; Grandezas, unidades de medida e escalas.



9.2 Conteúdo programático para as oficinas de software livre

A utilização do GNU/Linux será abordado no primeiro ciclo de oficinas.

- **Oficina 1:** O que é Software Livre? Breve história do GNU/Linux. Diferenças básicas entre GNU/Linux e Windows. Porque é interessante migrar do Microsoft Windows para o GNU/Linux? Distribuições Linux e suas peculiaridades. Obtendo o Linux em um computador pessoal.
- **Oficina 2:** Aplicativos básicos do Linux. Como conseguir novos aplicativos no Linux. Sistema de diretórios. Montagem de dispositivos. Problemas de compatibilidade. Formatos de mídia. Conexão com a Internet.
- **Oficina 3:** Utilizando múltiplas áreas de trabalho. Recursos gráficos. Segurança da informação. Usuários e permissões. Introdução ao terminal em linha de comando.
- **Oficina 4:** Produtividade no Linux: Notas, usando aplicações e arquivos em nuvem e backup. Aprofundamento no terminal em linha de comando.

Para certificação será solicitado presença em no mínimo 3 oficinas.

A utilização do GNU/Linux e Softwares Livres serão abordados no segundo ciclo de oficinas.

- **Oficina 1:** O que é Software Livre? Breve história do GNU/Linux. Diferenças básicas entre GNU/Linux e Windows. Porque é interessante migrar do Microsoft Windows para o GNU/Linux? Distribuições Linux e suas peculiaridades. Obtendo o Linux em um computador pessoal. Aplicativos básicos do Linux. Como conseguir novos aplicativos no Linux. Sistema de diretórios. Montagem de dispositivos. Problemas de compatibilidade. Formatos de mídia. Conexão com a Internet.
- **Oficina 2:** Ferramenta de escritório: LibreOffice Writer. Escrita de documentos técnicos e científicos. Índices e Sumários. Referências cruzadas. Uso de estilos de formatação.
- **Oficina 3:** Ferramenta de escritório: LibreOffice Writer. Tabulações. Mala direta. Ferramenta de Escritório: LibreOffice Impress: Criação de uma apresentação de Slides. Integração de Slides com outras mídias.
- **Oficina 4:** Ferramentas de escritório: LibreOffice Calc. Fórmulas e gráficos. LibreOffice Impress. Criação de apresentações. Interação da apresentação com arquivos externos.
- **Oficina 5:** Ferramentas gráficas: Inkscape. Criação de logomarcas simples. Criação de letreiros e cartazes. GIMP.
- **Oficina 6:** Utilização da ferramenta Latex, com noções básicas e intermediárias para interessados ou curiosos sobre essa poderosa ferramenta. Essa oficina terá como foco o uso prático do software, ou seja, os participantes terão oportunidade de utilizar e conhecer as funcionalidades do Latex.

Os participantes serão certificados de acordo com cada uma das oficinas que participarem, ao final do projeto.

9.2 Avaliação

Pelo Público

Por meio de questionário de avaliação e análise de desempenho.

Pela Equipe

Realizada por avaliação diagnóstica anterior ao início, avaliação de desempenho durante e ao fim do projeto. Para o primeiro ciclo de oficinas o participante com direito a certificado deverá ter presença mínima em 3 palestras e nota mínima 6. Para o segundo ciclo de oficinas os participantes ganharão um certificado de acordo com cada uma das oficinas que participarem, ao final do projeto.

10. Relação Ensino, Pesquisa e Extensão

Ensino: sob orientação, os alunos de graduação desenvolverão atividades didático-pedagógicas nas áreas de matemática e computação.

Pesquisa: os discentes de matemática da UFMS participantes da ação de preparação para o Enem realizarão uma pesquisa, na área de Educação Matemática, visando o aumento da habilidade do aluno de resolver problemas através da heurística de George Polya (1897 – 1985) [66]. Os alunos de ensino médio serão instruídos para a elaboração de um diário estruturado com respostas e perguntas com o objetivo de desenvolverem as chamadas fases de Polya [66]. Os diários e a evolução das habilidades serão analisados e avaliados quanto à evolução da habilidade dos alunos de resolver problemas. O grupo de discentes da UFMS envolvidos com as oficinas de software livre desenvolverão uma rede de computadores, com cabeamento estruturado, segurança, servidor de arquivos compartilhado, sistema de backup e acesso remoto. A rede de computadores será um importante suporte para as atividades de pesquisa do GMAC.

Extensão: apoio ao ensino da matemática com a promoção de uma segunda edição de um preparatório para a prova de matemática do Exame Nacional do Ensino Médio (Enem) em duas escolas do ensino médio da cidade de Ponta Porã. Na Escola Estadual Profª Geni Marques Magalhães as atividades serão desenvolvidas na disciplina de estudo orientado, no horário regular de aula da escola estadual, em parceria com professores da instituição. Na Escola Estadual Nova Itamarati as atividades acontecerão nas manhãs de sábado. Apoio ao ensino e a divulgação de computação através de oficinas que possibilitam uma oportunidade de alfabetização digital e divulgação da cultura do software livre. O sistema Linux está presente em diversas



escolas estaduais por meio da distribuição Linux Educacional criada e distribuída pelo Ministério da Educação (MEC). Segundo o MEC, o Linux Educacional e outros softwares livres têm como objetivo melhorar o aproveitamento dos ambientes de informática das escolas. Entretanto, trabalhar com esse sistema e novas ferramentas têm sido um desafio para a maioria dos professores [49], o projeto pode ser um importante apoio aos docentes da região no aprendizado de linux e outros software livres.

11. Referências Bibliográficas

- [1] J. M. Albernaz, M. C. Arrevabani, I. A. M. Nobre, S. Batista, and J. D. Silva. Reflexões sobre um curso de jogos computacionais livres para o ensino das primeiras noções matemáticas, em ead. In *Anais do Workshop de Informática na Escola*, volume 1, pages 1148–1156, 2011.
- [2] M. Andrade, C. Silva, and T. Oliveira. Desenvolvendo games e aprendendo matemática utilizando o scratch. *Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital*. São Paulo, pages 260–263, 2013.
- [3] L. Archer, J. DeWitt, J. Osborne, J. Dillon, B. Willis, and B. Wong. “doing” science versus “being” a scientist: Examining 10/11-year-old schoolchildren’s constructions of science through the lens of identity. *Science Education*, 94(4):617–639, 2010.
- [4] O. L. Astrachan. *Computer Science Tapestry: Exploring Programming and Computer Science with C++*. McGraw-Hill, Inc., 1999.
- [5] W. Attrot and P. P. da Silva Ayrosa. Aplicações da robótica no ensino de ciência da computação. In *WEI-X Workshop sobre Educação em Computação*, 2002.
- [6] T. Beaubouef and W. Zhang. Where are the women computer science students? *J. Comput. Sci. Coll.*, 26(4):14–20, Apr. 2011.
- [7] F. B. V. Benitti. Exploring the educational potential of robotics in schools: A systematic review. *Computers & Education*, 58(3):978–988, 2012.
- [8] F. B. V. Benitti, A. Vahldick, D. L. Urban, M. L. Krueger, and A. Halma. Experimentação com robótica educativa no ensino médio: ambiente, atividades e resultados. In *Anais do Workshop de Informática na Escola*, volume 1, pages 1811–1820, 2009.
- [9] Z. Blasko, A. Pokropek, and J. Sikora. Science career plans of adolescents: patterns, trends and gender divides. *JRC Working Papers JRC109135*, Joint Research Centre (Seville site), Feb. 2018.
- [10] F. D. Blau and L. M. Kahn. The gender wage gap: Extent, trends, and explanations. *Journal of Economic Literature*, 55(3):789–865, September 2017.
- [11] P. Bongo, O. Ruyimbe, T. Mucheri, C. Bhukuvhani, et al. Diagnostic study on status of stem education in zimbabwe. 2016.
- [12] N. W. Brickhouse, P. Lowery, and K. Schultz. What kind of a girl does science? the construction of school science identities. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, 37(5):441–458, 2000.
- [13] J. Brophy. *Motivating students to learn*. Routledge, 2013.
- [14] J. D. Burge and T. L. Suarez. Preliminary analysis of factors affecting women and african americans in the computing sciences. In *2005 Richard Tapia Celebration of Diversity in Computing Conference*, pages 53–56, Oct 2005.
- [15] X. Chen. Stem attrition: College students’ paths into and out of stem fields. statistical analysis report. nces 2014-001. National Center for Education Statistics, 2013.
- [16] J. Contreras. By way of introduction: Posing and solving problems: The essence and legacy of mathematics. *Teaching Children Mathematics*, pages 115–116, 2005.
- [17] P. R. Corbucci. Evolução do acesso de jovens à educação superior no brasil. Technical report, Texto para Discussão, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), 2014.
- [18] K. Cotton and K. R. Wiklund. Parent involvement in education. *School improvement research series*, 6(3):17–23, 1989.
- [19] R. F. Cunningham. Problem posing: An opportunity for increasing student responsibility. *Mathematics and Computer Education*, 38(1):83, 2004.



- [20] M. A. DA S AGUIAR. *Avaliação do plano nacional de educação 2001-2009: questões para reflexão*. Educação & Sociedade, 31(112), 2010.
- [21] T. S. da Silva, A. S. da Silva, and J. C. de Melo. *Ensino de algoritmos a nível médio utilizando música e robótica: Uma abordagem lúdica*. 2011.
- [22] S. A. da Silveira. *Inclusão digital, software livre e globalização contra-hegemônica*. Software Livre e Inclusão Digital- Organizadores: Sergio Amadeu de Silveira e Joao Cassino, 7:11, 2003.
- [23] Â. M. de Jesus, D. A. S. Gonçalves, and L. A. C. Ferreira. *Aplicação de desenvolvimento de jogos digitais como um meio de motivação em diferentes níveis de ensino de computação*. In *Anais do Workshop de Informática na Escola*, volume 20, page 56, 2014.
- [24] A. B. Diekman, M. Steinberg, E. R. Brown, A. L. Belanger, and E. K. Clark. *A goal congruity model of role entry, engagement, and exit: Understanding communal goal processes in stem gender gaps*. *Personality and Social Psychology Review*, 21(2):142–175, 2017. PMID: 27052431.
- [25] H. M. Dodeen, F. Abdelfattah, and S. Alshumrani. *Test-taking skills of secondary students: the relationship with motivation, attitudes, anxiety and attitudes towards tests*. *South African Journal of Education*, 34(2), 2014.
- [26] W. M. DuBow. *Diversity in computing: Why it matters and how organizations can achieve it*. *Computer*, 46(3):24–29, March 2013.
- [27] A. Eguchi. *What is educational robotics? theories behind it and practical implementation*. In *Society for information technology & teacher education international conference*, pages 4006–4014. Association for the Advancement of Computing in Education (AACE), 2010.
- [28] L. Eidelman, O. Hazzan, T. Lapidot, Y. Matias, D. Rajman, and M. Segalov. *Mind the (gender) gap: can a two-hour visit to a hi-tech company change perceptions about computer science?* *ACM Inroads*, 2(3):64–70, 2011.
- [29] C. Eney, E. Lazowska, H. Martin, and S. Reges. *Broadening participation: The why and the how*. *Computer*, 46(3):48–51, March 2013.
- [30] O. for Economic Co-operation and Development. *The ABC of gender equality in education: Aptitude, behaviour, confidence*. OECD Publishing, 2015.
- [31] G. Hampden-Thompson and J. S. Johnston. *Variation in the relationship between nonschool factors and student achievement on international assessments. statistics in brief*. Nces 2006-014. National Center for Education Statistics, 2006.
- [32] J. M. Harackiewicz, C. S. Rozek, C. S. Hulleman, and J. S. Hyde. *Helping parents to motivate adolescents in mathematics and science: An experimental test of a utility-value intervention*. *Psychological Science*, 23(8):899–906, 2012.
- [33] A. T. Henderson and K. L. Mapp. *A new wave of evidence: The impact of school, family, and community connections on student achievement. annual synthesis*, 2002. 2002.
- [34] C. Hill, C. Corbett, and A. St Rose. *Why so few? Women in science, technology, engineering, and mathematics*. ERIC, 2010.
- [35] S. Hurtado, K. Eagan, and M. Chang. *Degrees of success: Bachelor's degree completion rates among initial stem majors*. Higher Education Research Institute at UCLA, January, 2010.
- [36] A. INDICATORS. *Education at a glance interim report: Update of employment*. 2015.
- [37] INEP. *Exame nacional do ensino médio - fundamentação teórica e metodológica Brasília*. Acesso em março de 2019, 2005.
- [38] INEP. *Relatório censo da educação superior 2013*. Acesso em março de 2019, 2014.
- [39] N. Kabeer, V. M. Loi, and T. T. V. Anh. *Preparing for the future: Forward looking strategies to promote gender equality in vietnam*. 2005.
- [40] C. Kearney. *Efforts to increase students' interest in pursuing mathematics, science and technology studies and careers.*, 2016.



- [41] M. Klawe. *Increasing female participation in computing: The harvey mudd college story*. Computer, 46(3):56–58, March 2013.
- [42] B. Leal Bastos, V. D. Abreu, J. Vilhete, and G. F. Alves Oliveira Giachetto. *Processo de implantação da robótica pedagógica em uma escola integrante do projeto uca-unicamp*. Revista e-Curriculum, 12(2), 2014.
- [43] C. Liston, K. Peterson, and V. Ragan. *Guide to promising practices in informal information technology education for girls*. Boulder, CO: National Center for Women & Information Technology. Retrieved on January, 25:2012, 2007.
- [44] C. Maciel and S. A. Bim. *Programa meninas digitais-ações para divulgar a computação para meninas do ensino médio*. Anais do Computer on the Beach, pages 327–336, 2017.
- [45] D. L. Marques, L. F. S. Costa, M. A. de Azevedo Silva, and A. D. D. S. Rebouças. *Atraindo alunos do ensino médio para a computação: Uma experiência prática de introdução à programação utilizando jogos e python*. In Anais do Workshop de Informática na Escola, volume 1, pages 1138–1147, 2011.
- [46] A. Master, S. Cheryan, A. Moscatelli, and A. N. Meltzoff. *Programming experience promotes higher stem motivation among first-grade girls*. Journal of Experimental Child Psychology, 160:92 – 106, 2017.
- [47] G. d. O. Mattos, D. SILVA, and J. Moreira. *A utilização de kits de robótica como ferramenta para o ensino de programação à meninas do ensino médio*. In XXIII Workshop sobre Educação em Informática-2015-Recife, PE, 2015.
- [48] M. d. E. MEC. *Exame nacional do ensino médio - enem*. Acesso em março de 2019, 2019.
- [49] M. d. E. MEC. *Portal do professor*. Acesso em março de 2019, 2019.
- [50] I. V. Mullis, M. O. Martin, and T. Loveless. *years of timss: International trends in mathematics and science achievement, curriculum, and instruction*. TIMSS & PIRLS International Study Center, Lynch School of Education, Boston College and International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA), 2016.
- [51] A. nogueira Maciente and B. César Araújo. *A questão da disponibilidade de engenheiros no brasil nos anos 2000*.
- [52] OBR. *Manual de estudos*. In MODALIDADE TEÓRICA, number 1 in Versão 1.0. Olimpíada Brasileira de Robótica, Março de 2018.
- [53] G. S. of the USA. *How girl scout stem programs benefit girls. a compilation of findings from the girl scout research institute*. 2016.
- [54] C. A. Pacheco. *A formação de engenheiros no brasil: desafio ao crescimento e à inovação*. São Paulo: Iedi, 2010.
- [55] J. Perdomo-Díaz, P. Felmer, V. Randolph, and G. González. *Problem solving as a professional development strategy for teachers: A case study with fractions*. Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education, 13(3):987–999, 2017.
- [56] C. Pereira and B. Meyer. *Informatics education in europe: institutions, degrees, students, positions, salaries-key data 2008-2012*. Informatics Europe, 2013.
- [57] R. Queiroz, F. F. Sampaio, and M. P. dos Santos. *Duinoblocks4kids: utilizando tecnologia livre e materiais de baixo custo para o exercício do pensamento computacional no ensino fundamental i por meio do aprendizado de programação aliado à robótica educacional*. In Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação, volume 6, page 25, 2017.
- [58] A. S. Rocha, J. F. de Jesus Silva, D. A. Carneiro, J. M. de Jesus Santos, B. L. Santana, and R. A. Bittencourt. *Utilização do scratch como ferramenta de auxílio à aprendizagem de programação*. In Anais do COBENGE 2013-XLI Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia, Gramado, RS, Brasil, 2013.
- [59] F. L. Santos, F. M. S. Nascimento, and R. M. Bezerra. *Reduc: A robótica educacional como abordagem de baixo custo para o ensino de computação em cursos técnicos e tecnológicos*. In Anais do Workshop de Informática na Escola, volume 1, pages 1304–1313, 2010.
- [60] E. R. Savelsbergh, G. T. Prins, C. Rietbergen, S. Fechner, B. E. Vaessen, J. M. Draijer, and A. Bakker. *Effects of innovative science and mathematics teaching on student attitudes and achievement: A meta-analytic study*. Educational Research Review, 19:158–172, 2016.



Serviço Público Federal
Ministério da Educação

Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul



- [61] A. E. Schwartz. Axing math anxiety. *The Education Digest*, 65(5):62, 2000.
- [62] C. J. Solomon and S. Papert. A case study of a young child doing turtle graphics in logo. In *Proceedings of the June 7-10, 1976, national computer conference and exposition*, pages 1049–1056. ACM, 1976.
- [63] M. A. Trentin, C. A. S. Pérez, and A. C. Teixeira. A robótica livre no auxílio da aprendizagem do movimento retilíneo. In *Anais do Workshop de Informática na Escola*, volume 1, page 51, 2013.
- [64] F. L. Van Voorhis, M. F. Maier, J. L. Epstein, and C. M. Lloyd. The impact of family involvement on the education of children ages 3 to 8: A focus on literacy and math achievement outcomes and social-emotional skills. MDRC, 2013.
- [65] K. Zeichner. El maestro como profesional reflexivo. *Cuadernos de pedagogía*, 220(44-49), 1993.
- [66] G. Polya. *How to solve it*. Princeton: Princeton University Press, 1985.