



XIX ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL

Futuros reinventados: Construindo o amanhã com a linha da ancestralidade

12 a 14 de novembro de 2024

Salvador - BA, Brasil

Robótica Educacional como Ferramenta Interdisciplinar: Um Relato de Experiência sobre a Integração de Tecnologia e Educação.

**Graziele de Cássia Rodrigues, Universidade Federal de Ouro Preto,
graziele.rodrigues@aluno.ufop.edu.br**

**Gessica Teixeira Bomfim, Universidade Federal de Ouro Preto,
gessica.bomfim@aluno.ufop.edu.br**

Rodrigo Augusto Ricco, Universidade Federal de Ouro Preto, ricco@ufop.edu.br

RELATO DE EXPERIÊNCIA TÉCNICA

EIXO TEMÁTICO: Universidade, formação na engenharia e educação

RESUMO

Este artigo relata a experiência de um curso de programação e robótica para alunos de 11 a 14 anos, composto por 25 aulas presenciais divididas em duas turmas de 20 alunos cada. O curso focou em conceitos básicos de programação utilizando a plataforma Scratch para desenvolver jogos, e na construção de projetos de robótica com Arduino, aplicando conceitos de eletrônica e programação. Os relatos destacam o entusiasmo dos alunos pelas atividades e a aquisição significativa de conhecimento, demonstrando a eficácia das ferramentas utilizadas na construção de habilidades práticas e lógicas. O método de ensino combinou teoria e prática, estimulando o interesse e a compreensão dos estudantes. A abordagem lúdica com o Scratch facilitou a compreensão da lógica de programação, enquanto o uso do Arduino permitiu aplicar os conceitos aprendidos de forma prática. O curso demonstrou ser uma experiência educacional valiosa, introduzindo os alunos ao mundo da tecnologia de maneira estimulante e relevante.

PALAVRAS-CHAVE: Robótica. Programação. Ensino. Tecnologia.



XIX ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL

Futuros reinventados: Construindo o amanhã com a linha da ancestralidade

12 a 14 de novembro de 2024

Salvador - BA, Brasil

INTRODUÇÃO

Considerando o constante avanço tecnológico que permeia a sociedade atual e a necessidade de informar a comunidade sobre esses desenvolvimentos, uma ação de extensão foi empreendida. Utilizando métodos ativos de aprendizado, o projeto se dedicou à construção de projetos de robótica e à exploração de conceitos de programação. Atuando no ensino fundamental II da Escola Municipal Governador Israel Pinheiro, em João Monlevade, estabeleceram-se laços significativos entre a comunidade local e a Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), oferecendo aos alunos e professores envolvidos a oportunidade de enriquecer sua formação educacional.

Com abordagens lúdicas, foram transmitidos conhecimentos fundamentais em lógica, programação, física e matemática, aspectos cruciais para despertar o interesse em cursos como Engenharia Elétrica, Engenharia da Computação, Engenharia de Produção e Sistemas de Informação, oferecidos pelo Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas da UFOP. A iniciativa foi promovida pela Locobots, um núcleo de robótica do Grupo de Modelagem, Identificação, Instrumentação e Controle (MI2C), composto por estudantes de diversos cursos da UFOP/ICEA. Para garantir o sucesso da ação, foram elaborados planos de aula pelos membros do núcleo envolvidos no projeto, e aulas presenciais ocorreram semanalmente na escola.

O projeto foi dividido em dois momentos distintos: no primeiro semestre, os alunos foram introduzidos aos conceitos de lógica de programação utilizando a plataforma Scratch, que facilitou o aprendizado por meio da criação de jogos interativos, desenvolvendo habilidades lógicas e criativas. No segundo semestre, a plataforma Arduino foi incorporada, permitindo que os alunos aplicassem conceitos de eletrônica e programação em projetos de robótica, proporcionando uma experiência prática e interdisciplinar.



XIX ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL

Futuros reinventados: Construindo o amanhã com a linha da ancestralidade

12 a 14 de novembro de 2024

Salvador - BA, Brasil

Os resultados obtidos apoiam a eficácia das tecnologias e atividades lúdicas na redução da evasão escolar. Conforme destacado por FARDO(2013), a utilização de estratégias pedagógicas inovadoras, como a gamificação e a integração de elementos dos games em processos de ensino e aprendizagem, têm demonstrado um impacto positivo no engajamento dos alunos e na diminuição da evasão escolar. O estudo de FARDO, evidencia que a gamificação e atividades interativas potencializam os processos de ensino e aprendizagem envolvidos nessas estratégias e, portanto, mantém os alunos motivados a continuarem seus estudos.

JUSTIFICATIVA

De acordo com o Fundo das Nações Unidas para a Infância (UNICEF), aproximadamente 1,1 milhão de crianças e adolescentes estavam fora da escola em 2019. Esse número aumentou drasticamente para mais de 5 milhões de crianças e adolescentes entre 6 e 17 anos em novembro de 2020, principalmente devido à falta de um ambiente adequado para o aprendizado em casa e ao agravamento da pobreza no Brasil (UNICEF, 2020).

Diante desse cenário alarmante, torna-se evidente a necessidade de construir projetos educacionais capazes de reintegrar esses alunos ao ambiente escolar. Uma alternativa viável é buscar meios atrativos que combinem o ensino com formas lúdicas de transmissão do conhecimento, fundamentadas na metodologia ativa. Essa abordagem, conforme comprovado no trabalho “A gamificação como estratégia pedagógica: estudo de elementos dos games aplicados em processos de ensino e aprendizagem” de FARDO(2013), instiga o aluno a ser o protagonista de seu próprio processo de aprendizagem, por meio de experiências desafiadoras, interdisciplinares e colaborativas.

Além disso, é notável o crescimento exponencial do número de empresas de tecnologia e startups no país. Segundo dados do Relatório Anual de Investimentos em Startups, produzido pela Associação Brasileira de Startups (ABStartups), o Brasil



XIX ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL

Futuros reinventados: Construindo o amanhã com a linha da ancestralidade

12 a 14 de novembro de 2024

Salvador - BA, Brasil

apresenta um ecossistema em franca expansão, com um aumento significativo no número de empresas do setor nos últimos anos. Isso reflete um interesse crescente na área de tecnologia e inovação em todo o país.

Nesse contexto, é crucial proporcionar às crianças e jovens acesso a programas educacionais de robótica e programação desde cedo. Isso não só desperta o interesse por disciplinas relacionadas à ciência, tecnologia, engenharia e matemática (STEM), mas também os prepara para enfrentar os desafios e aproveitar as oportunidades em um mundo cada vez mais tecnológico e digitalizado.

O presente projeto foi concebido como uma atividade lúdica e desafiadora, que alia aprendizado e prática. Além disso, valoriza o trabalho em equipe, a cooperação, o planejamento, a pesquisa, a tomada de decisões e a definição de ações, promovendo o diálogo e o respeito às diferentes opiniões. A inclusão da robótica no ensino fundamental envolverá um processo motivador, colaborativo e construtivo, utilizando conceitos de diversas disciplinas para a construção de modelos, proporcionando aos alunos uma vivência interdisciplinar enriquecedora.

PLANEJAMENTO DAS ATIVIDADES

Como primeira ação para que as atividades ocorressem, foi necessário levantar uma lista de materiais necessários, apresentada na Tabela 1, e buscar apoio financeiro para sua aquisição. O apoio financeiro foi concedido pela Secretaria Municipal de João Monlevade, através de Maria do Sagrado Coração Rodrigues, juntamente com o vereador Bruno Cabeção, que destinaram uma verba para a escola adquirir os materiais. Posteriormente a essa ação, foi organizado o número de aulas e o conteúdo que seria abordado em cada uma, conforme mostrado na Tabela 2. Por fim, foram elaborados os planos de aula que foram realizados de forma presencial na Escola Municipal Governador Israel Pinheiro, cada aula com duração de 1 hora e 40 minutos.

Vale ressaltar que todas as tarefas foram desenvolvidas pelos membros do núcleo de robótica da LocoBots com o apoio do orientador Rodrigo Augusto Ricco.



XIX ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL
Futuros reinventados: Construindo o amanhã com a linha da ancestralidade
12 a 14 de novembro de 2024
Salvador - BA, Brasil

Tabela 1 - Listas de materiais necessários para as atividades

Item	Quantidade
Arduino Uno	10
Cabo USB de 20cm	10
Resistores 220 ohms	30
Resistores 10K ohms	30
Resistores 120 ohms	30
Resistores 330 ohms	20
Resistores 100 ohms	10
Resistores 4.7k ohms	10
Protoboard 400 pontos	10
Chave Táctil de 2 terminais	30
Leds de 5mm cores variadas	30
Leds RGB de 5mm	10
Sensor LDR 5mm	10
Buzzer	10
Potenciômetro 10K ohms	10
Sensor Ultrassônico	10
Sensor DHT11	10
Controle Remoto + Receptor	10
Sensor Optico Reflexivo	10
Micro Servo Motor	10
Jumpers	60

Source: Produção de Autoria própria

Tabela 2 - Quantidade de aulas e conteúdo a ser abordado

Quantidade de Aulas	Conteúdo
1	Introdução a Informática



XIX ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL

Futuros reinventados: Construindo o amanhã com a linha da ancestralidade

12 a 14 de novembro de 2024

Salvador - BA, Brasil

1	Noções Gerais de Robótica: O que é? História, tipos de robôs e aplicações
1	Noções Gerais de Programação de Computadores: Conceitos de programação, aplicações de programação no cotidiano, etc...
9	Plataforma Scratch
1	Trabalho final com plataforma Scratch
1	Noções de Eletrônica
2	Plataforma Tinkercad
1	Apresentação Arduino
4	Sensores: identificação, funcionamento e uso
4	Atuadores: identificação, funcionamento e uso
3	Projeto final com Arduino, sensores e atuadores
1	Apresentação de Projetos Finais

Source: Produção de Autoria própria

DESENVOLVIMENTO AULAS

As aulas teóricas e práticas do curso foram estruturadas para proporcionar aos alunos uma compreensão abrangente dos conceitos fundamentais de robótica e programação, ao mesmo tempo em que lhes permitiam aplicar esse conhecimento na prática. Com base nos materiais disponíveis e no conteúdo das aulas, adotou-se uma abordagem dinâmica que incluía tanto elementos teóricos quanto práticos. As aulas presenciais ocorreram duas vezes por semana na sala de informática da Escola Municipal Governador Israel Pinheiro, com duas turmas distintas, cada uma composta por 20 alunos.

Durante as aulas, um dos membros do projeto assumia o papel de facilitador, como mostrado nas figuras 1 e 2 abaixo, apresentando os conceitos teóricos de forma clara e propondo desafios práticos, como a criação de um jogo simples no Scratch que simulasse uma calculadora, figura 3 abaixo, ou a programação de um sistema de alarme utilizando o Arduino e sensores de proximidade. Esses desafios foram



XIX ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL
Futuros reinventados: Construindo o amanhã com a linha da ancestralidade
12 a 14 de novembro de 2024
Salvador - BA, Brasil

elaborados para conectar a teoria com a prática de maneira concreta, incentivando os alunos a aplicar o que aprenderam de forma criativa. Esse facilitador desempenhava um papel crucial ao fornecer orientações claras sobre os objetivos do dia e auxiliar os alunos na compreensão e aplicação dos conceitos apresentados.

Além do facilitador, outros membros do projeto foram designados para auxiliar os alunos durante a execução das atividades práticas. Essa equipe de apoio desempenhava um papel importante, fornecendo suporte individualizado e esclarecendo dúvidas conforme surgiam, garantindo assim um ambiente propício para o aprendizado prático e colaborativo.

Dessa forma, as aulas teóricas e práticas foram cuidadosamente planejadas para proporcionar uma experiência de aprendizado completa, onde os alunos puderam não apenas adquirir conhecimento teórico, mas também aplicá-lo de maneira prática, desenvolvendo habilidades essenciais na área de robótica e programação. Ao fim do curso, cada aluno ou grupo de alunos foi incentivado a desenvolver um projeto final que integrasse os conhecimentos adquiridos. Os facilitadores orientaram os estudantes desde a concepção da ideia até a implementação, fornecendo suporte técnico e sugestões. Por exemplo, um dos grupos desenvolveu um automação em um estacionamento, quando carro aproximava do sensor proximidade a porta se abria, como mostrado na figura 6. Esses projetos foram apresentados em uma feira, onde os alunos explicaram o funcionamento e a lógica por trás de suas criações, demonstrando o que aprenderam ao longo do ano. A partir da figura 4 estão alguns dos projetos apresentados.

Figura 1 - Aulas Iniciais



XIX ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL
Futuros reinventados: Construindo o amanhã com a linha da ancestralidade
12 a 14 de novembro de 2024
Salvador - BA, Brasil



Source: Produção de Autoria própria

Figura 2 - Aulas Iniciais

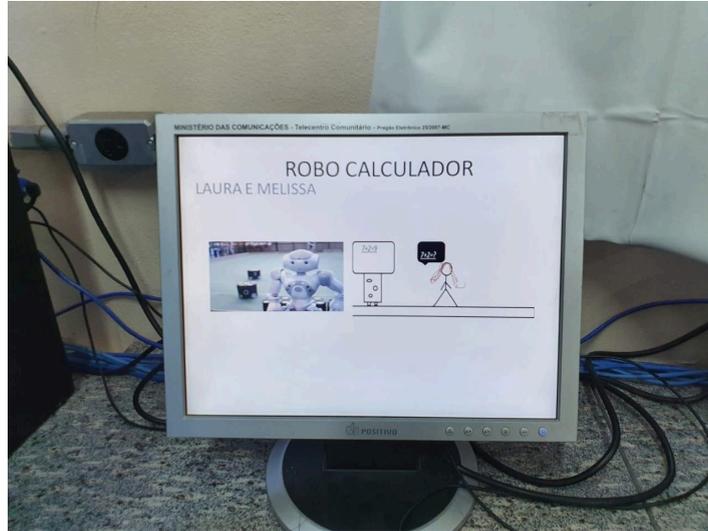


Source: Produção de Autoria própria



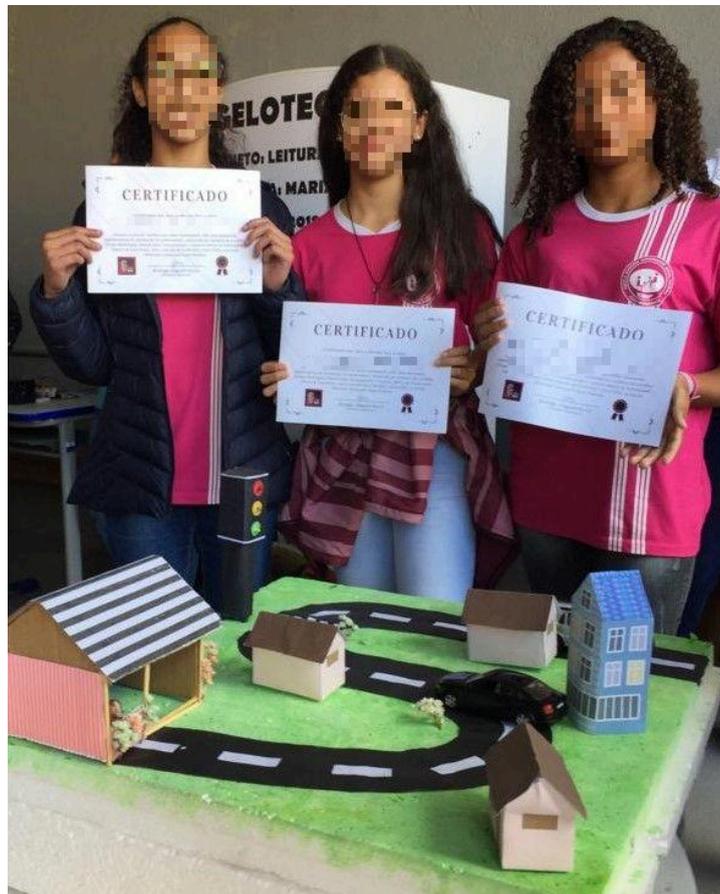
XIX ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL
Futuros reinventados: Construindo o amanhã com a linha da ancestralidade
12 a 14 de novembro de 2024
Salvador - BA, Brasil

Figura 3 - Aulas Iniciais



Source: Produção de Autoria própria

Figura 4 - Apresentação de Projetos Finais



Source: Produção de Autoria própria



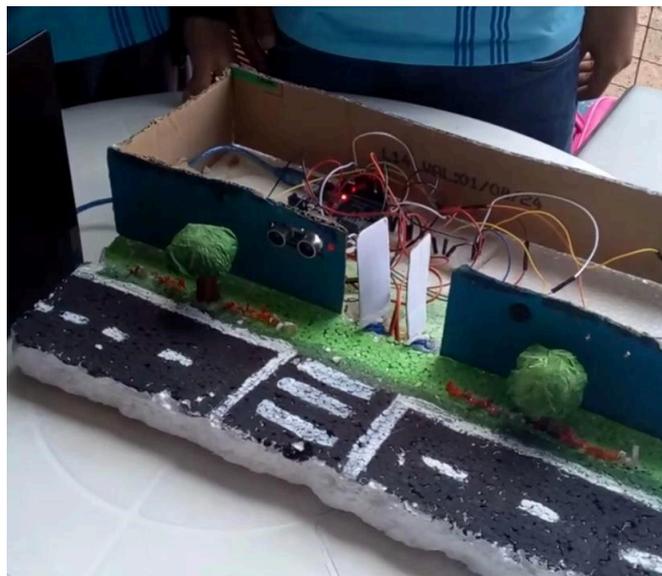
XIX ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL
Futuros reinventados: Construindo o amanhã com a linha da ancestralidade
12 a 14 de novembro de 2024
Salvador - BA, Brasil

Figura 5 - Apresentação de Projetos Finais



Source: Produção de Autoria própria

Figura 6 - Apresentação de Projetos Finais



Source: Produção de Autoria própria



XIX ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL

Futuros reinventados: Construindo o amanhã com a linha da ancestralidade

12 a 14 de novembro de 2024

Salvador - BA, Brasil

NARRATIVA DE VIVÊNCIAS

Participar da ação de robótica na Escola Municipal Governador Israel Pinheiro (EMIP) foi uma experiência transformadora para os monitores do projeto. A líder do projeto, por exemplo, destacou como foi enriquecedor compartilhar conhecimento e paixão pela robótica com as crianças, possibilitando-lhes acesso a essa área de estudo. Isso não apenas enriqueceu sua formação acadêmica, mas também proporcionou uma oportunidade única de contribuir para a comunidade. Ver o entusiasmo das crianças durante as aulas e receber feedback positivo sobre o impacto do projeto em suas vidas foi extremamente gratificante. Outro monitor, acredita que o projeto contribuiu para diminuir a disparidade educacional entre as classes sociais, oferecendo acesso a um tipo de ensino que muitas vezes é restrito às escolas particulares.

Essa experiência foi relevante não apenas para os alunos, mas também para os professores da escola e membros da LocoBots. Os professores da EMIP observaram um grande impacto nas habilidades de raciocínio lógico dos alunos desde o início do projeto de robótica. Além disso, notaram um aumento significativo no interesse dos alunos pela área, o que resultou na participação em competições de robótica e em resultados satisfatórios.

Os alunos expressaram gratidão pela oportunidade de aprender sobre robótica e programação. Eles destacaram o quanto as aulas foram enriquecedoras e como aprenderam sobre software, hardware e até mesmo criaram jogos com o Scratch. Esses relatos refletem a importância e os benefícios do projeto de robótica na EMIP, não apenas para os alunos, mas também para os monitores, professores e toda a comunidade escolar.

Dessa forma, a iniciativa se mostrou fundamental para despertar o interesse dos alunos pela ciência e tecnologia, ao mesmo tempo em que fortaleceu os laços entre a universidade e a comunidade local. A inclusão de atividades práticas e teóricas permitiu que os alunos desenvolvessem habilidades essenciais, enquanto os monitores e professores puderam compartilhar e expandir seus conhecimentos. A realização de



XIX ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL

Futuros reinventados: Construindo o amanhã com a linha da ancestralidade

12 a 14 de novembro de 2024

Salvador - BA, Brasil

uma feira ao final do curso, onde os alunos apresentaram seus projetos finais, foi um momento de celebração e reconhecimento do trabalho árduo e da dedicação de todos os envolvidos, consolidando o sucesso da ação de robótica na EMIP.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O curso de robótica e programação proporcionou uma experiência valiosa de aprendizado tanto para os alunos quanto para os educadores envolvidos. Por meio de aulas interativas e envolventes, foram transmitidos de forma eficaz conceitos fundamentais em lógica, programação e eletrônica. A iniciativa não apenas promoveu o enriquecimento acadêmico, mas também estabeleceu conexões significativas entre a comunidade local e a universidade. Ao introduzir os alunos às disciplinas STEM desde cedo, o projeto visou cultivar interesse em áreas como Engenharia Elétrica, Engenharia da Computação, Engenharia de Produção e Sistemas de Informação.

O uso de metodologias lúdicas foi fundamental para o sucesso do projeto. O Scratch facilitou a compreensão inicial da lógica de programação por meio da criação de jogos, enquanto o Arduino permitiu a aplicação desses conceitos em projetos de robótica, consolidando o aprendizado de maneira prática e relevante. Essas ferramentas se mostraram essenciais para o desenvolvimento das habilidades dos alunos e para a motivação em relação às áreas STEM. A colaboração garantiu a implementação bem-sucedida do projeto. O apoio financeiro das autoridades locais desempenhou um papel crucial na aquisição dos materiais necessários para o curso.

A estrutura do curso, composta por componentes teóricos e práticos, permitiu aos alunos desenvolver uma compreensão abrangente dos conceitos de robótica e programação. O envolvimento de facilitadores e da equipe de apoio garantiu assistência e orientação individualizada ao longo do processo de aprendizado.

Os feedbacks dos monitores, professores e alunos destacaram o impacto positivo do projeto na melhoria das habilidades de raciocínio lógico, no despertar do interesse por áreas relacionadas à tecnologia e na promoção de um senso de comunidade



XIX ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL

Futuros reinventados: Construindo o amanhã com a linha da ancestralidade

12 a 14 de novembro de 2024

Salvador - BA, Brasil

dentro da escola. Olhando para o futuro, o sucesso do projeto abre caminho para iniciativas futuras voltadas para a promoção da educação STEM e para a redução das disparidades educacionais.

Em conclusão, o curso de robótica e programação na Escola Municipal Governador Israel Pinheiro exemplifica o potencial transformador de experiências de aprendizado práticas e colaborativas. Ao capacitar os alunos com conhecimentos e habilidades essenciais, o projeto não apenas os prepara para os desafios de um cenário tecnológico em constante evolução, mas também instiga uma paixão pelo aprendizado.

AGRADECIMENTOS

Gostaríamos de expressar nossa profunda gratidão aos diretores e professores da Escola Municipal Governador Israel Pinheiro (EMIP), cuja colaboração e dedicação foram fundamentais para a realização deste curso. Agradecemos também à Secretaria de Educação de João Monlevade, em especial à secretária Maria do Sagrado Coração Rodrigues, pelo apoio financeiro e institucional que possibilitou a aquisição dos materiais necessários.

Nosso sincero reconhecimento vai para todos os membros da LocoBots, que trabalharam incansavelmente na elaboração e execução das aulas, contribuindo com seu tempo, conhecimento e entusiasmo. Finalmente, agradecemos ao nosso orientador, por sua orientação. Sem o esforço coletivo e a colaboração de todos, este curso não teria sido possível.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE STARTUPS. Relatório Anual de Investimentos em Startups. **ABStartups**, **2020**. Disponível em: <<https://www.abstartups.com.br/relatorio-anual-de-investimentos-em-startups>>.

Acesso em: 10/07/2024.

FUNDO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A INFÂNCIA. Educação em números: o impacto da pandemia no Brasil. **UNICEF**, **2020**. Disponível em: <<https://www.unicef.org/brazil/relatorios/educacao-em-numeros-o-impacto-da-pandemia-no-brasiln>>. Acesso em: 10/07/2024.



XIX ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL

Futuros reinventados: Construindo o amanhã com a linha da ancestralidade

12 a 14 de novembro de 2024

Salvador - BA, Brasil

MOREIRA, J., TAQUEUTI, A., OLIVEIRA, J., NAMBA, M., GOMIDE, J., NOGUEIRA, J., VILLELA, F., and SANTANA, L. (2023). Um Relato de Experiência sobre o Ensino de Criptografia e Programação para Crianças e Jovens. **SBC, Porto Alegre, RS, Brasil**. Acesso em: 10/07/2024.

FARDO, Marcelo Luis. A gamificação como estratégia pedagógica: estudo de elementos dos games aplicados em processos de ensino e aprendizagem. 2013, 143 f. Dissertação (Mestrado em Educação), Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, 2013. Acesso em: 26 ago. 2024.