



COMPUTAÇÃO
U F C G

Explorando o Uso da Robótica na Educação Básica: um estudo sobre ações praticas que estimulam o Pensamento Computacional

Isabelle M. L. Souza,

Wilkerson L. Andrade, Lívia M. R. Sampaio

Universidade Federal de Campina Grande


isabellemara@copin.ufcg.edu.br



HOUSTON 59 MI
ZURICH 4961 MI
SEUL 237 MI
LADIES WASH
EDMONDSON 237 MI
PHOENIX 1210 MI
MONTREAL 1210 MI
TOKYO 5043 MI
NANTWICH 33 MI
Run Home

A **Robótica Educacional** pode ser utilizada para **estímular o Pensamento Computacional**. Ela envolve **ambientes compostos por materiais físicos montáveis e controláveis** por computadores.



A young girl with a purple and white striped shirt is smiling as she works on a robot. The robot has a camera lens and is connected to a circuit board with many colorful wires (red, yellow, black, green, blue). The background is a plain, light-colored wall.

No **Brasil**, instituições de **Educação Básica** investem em **Robótica Educacional** buscando o **desenvolvimento acadêmico** de alunos aliando **teoria e prática**.



Contexto

Projeto

Brink Robótica em
escolas **estaduais** de
Ensino Médio da
Paraíba

Problema

A concretização da proposta do Governo da Paraíba enfrenta adversidades, que por vezes impossibilita a efetivação da robótica.



Estrutura física



Manutenção dos equipamentos



Formação de profissionais



Limitações de materiais didáticos

Objetivo

Identificar o impacto que o uso da robótica causa na EB, sob a **perspectiva da organização do espaço físico** do laboratório, a **oferta de aulas** com as ferramentas disponíveis no laboratório e o **aprendizado em computação** pelos alunos.



Metodologia

Para isso, realizamos um estudo em escolas do **estado da Paraíba** buscando responder `as seguintes **perguntas**:



Q1: Como a inserção da robótica impacta escolas estaduais de Educação Básica?



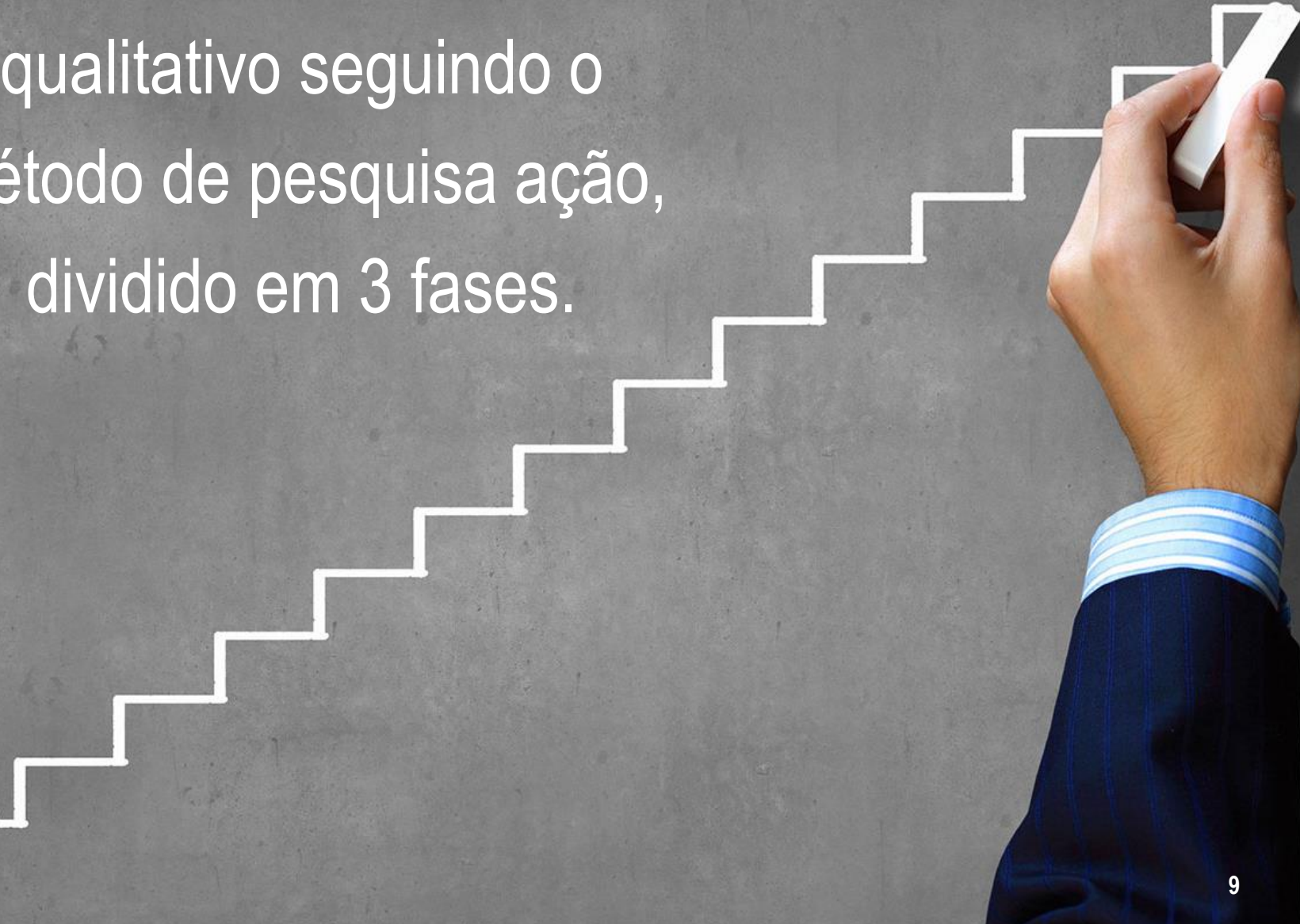
Q2: Como a estrutura física e organizacional dos laboratórios influenciam na efetivação do ensino com robótica em escolas de Educação Básica?



Q3: Como o ensino com robótica estimula as habilidade do Pensamento Computacional de alunos da Educação Básica?

Metodologia

Realizamos um estudo qualitativo seguindo o método de pesquisa ação, dividido em 3 fases.



Metodologia

Primeira fase

Segunda Fase

Terceira fase

Seleção e organização de laboratórios de robótica de escolas estaduais de EB.

- Dispor do material de robótica da Fischertechnik;
- Não dispor de espaço físico dedicado ou completamente organizado para aulas com robótica;
- Não utilizar os materiais de robótica no ensino;
- Apresentar interesse em operacionalizar o ensino com robótica.

Metodologia

Primeira fase

Segunda Fase

Terceira fase

Seleção e organização de laboratórios de robótica de **escolas** estaduais de EB.

1. A sala deve comportar até 40 alunos;
2. A organização das mesas devem favorecer o trabalho em equipe;
3. O material didático impresso deve ser organizado por tipo em lugares acessíveis;
4. Os materiais dos kits de robótica devem ser arranjados por tipos em lugares acessíveis;
5. Os materiais (eletrônicos) dos kits de robótica devem ser contabilizados e estarem dispostos em lugares acessíveis.

Metodologia

Primeira fase

Segunda Fase

Terceira fase

Seleção e organização de laboratórios de robótica de escolas estaduais de EB.



Metodologia

Primeira fase

Segunda Fase

Terceira fase

Seleção e organização de laboratórios de robótica de escolas estaduais de EB.



Metodologia

Primeira fase

Segunda Fase

Terceira fase

Construção e aplicação de atividades com robótica para alunos da 1ª Série do EM.

 Universidade Federal de Campina Grande - UFCG
Centro de Engenharia Elétrica e Informática - CEEI
Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação - PPGCC

Aplicações da Robótica Educacional para o Desenvolvimento do Pensamento Computacional no Contexto da Educação Básica

1ª Fase - Atividade 01

Wall-e em Ação!

Após esmurçar a Terra de lixo e poluir a atmosfera com gases tóxicos, a humanidade desce o planeta e passa a viver em uma gigantesca nave. O plano era que o retro durasse alguns poucos anos, com robôs sendo desenhados para limpar o planeta. Wall-E é o último destes robôs, que se mantém em funcionamento graças ao auto-cuidado de suas peças. Sua vida consiste em compactar o lixo existente no planeta, que forma torres maiores que arranha-céus, e coletar objetos curiosos que encontra ao realizar seu trabalho. Até que um dia surge repentinamente uma nave, que traz um novo e moderno robô: Eva. A princípio curioso, Wall-E logo se apaixona pela recém-chegada.

Síntese do Filme Wall-E
Fonte: <http://www.adorocinema.com/filmes/filme-123734/>

Pensando um pouco mais

- Como surgiu a ideia de veículos autônomos com acionamento de lagarta?
- Qual o problema que eles vieram solucionar?
- Como eles fazem para fazer manobras (virar para direita e esquerda)?
- Como esses conceitos são aplicados no Robô Wall-E?
- Quais conceitos de física e matemática é possível identificar nesses veículos e robôs?

Mão na Massa! Vamos construir nosso primeiro Robô?

Sua equipe deve propor um robô autônomo para ajudar na sustentabilidade. O robô deve ser pensado para se locomover em diversas superfícies de tal forma que supere todos os obstáculos que surgirem em sua frente. Para fundamentar a construção do robô, sua equipe deve criar uma história que apresente o cenário em que o robô está inserido, apresentando quais suas funções, vitórias e riscos, por exemplo.

Não têm ideia? Lembrem-se de Wall-E e deixem que a imaginação flua. Seguem exemplos! Vocês irão nos contar a história do seu robô no finalzinho da aula em 3 minutos.

Já estão ansiosos?!



 Universidade Federal de Campina Grande - UFCG
Centro de Engenharia Elétrica e Informática - CEEI
Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação - PPGCC

Aplicações da Robótica Educacional para o Desenvolvimento do Pensamento Computacional no Contexto da Educação Básica

1ª Fase - Atividade 02

O atrito do Irmão do Jorel!

 Irmão do Jorel perde o ônibus da excursão e sua mãe, Daniela, o ajuda a pegá-lo no momento correto. Até sua chegada no ônibus o Irmão do Jorel vive um grande aventura na garupa da motocicleta de sua mãe na tentativa de alcançar o ônibus. Em um certo momento, eles pegam carona no helicóptero do repórter Roberto Perdigoto, assim conseguem sobrevoar o ônibus e o Irmão do Jorel finalmente embarca no ônibus. O que todos não imaginavam era que o destino havia lhes preparado mais aventura pela frente.

Irmão do Jorel Episódio 32 - Excursão Alucinante Sem Freio

Pensando um pouco mais

- Onde geralmente se vê situações como as vividas pelo Irmão do Jorel?
- Como a história do Irmão do Jorel de pular do helicóptero para o ônibus não acabou em uma tragédia?
- O que aconteceria se o motorista do carro acelerasse a velocidade no momento em que o Irmão do Jorel pulsa?
- Se a professora tivesse pisado no freio antes do final da ponte o acidente teria sido evitado?

Mão na Massa! Vamos aprimorar nosso Robô?

Sua equipe deve propor um robô autônomo, ou seja, que se movimenta sozinho através da força da bateria. O design do robô é livre e deve possuir mecanismos que o permitam se locomover em um ou mais direções.

Ao final da montagem, sua equipe deve tentar relacionar o robô construído por sua equipe com algum momento da aventura vista no episódio de Irmão do Jorel.

Vocês irão nos apresentar seu robô no finalzinho da aula em 3 minutos, nos contando como ele se relaciona com a aventura do Irmão do Jorel.

Mão na massa e não percam o foco e a organização!



1ª Fase

1. Contextualização
2. Aprofundamento
3. Mão na massa



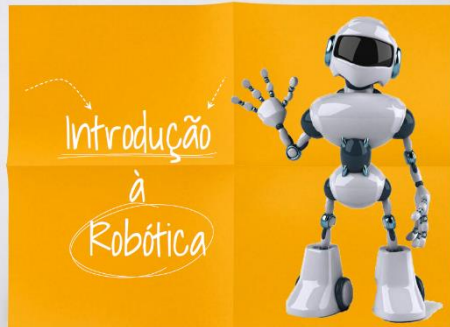
Metodologia

Primeira fase

Segunda Fase

Terceira fase

Construção e aplicação de atividades com robótica para alunos da 1ª Série do EM.



2ª Fase

1. Teórica
2. Mão na massa

Metodologia

Primeira fase

Segunda Fase

Terceira fase

Construção e aplicação de atividades com robótica para alunos da 1ª Série do EM.



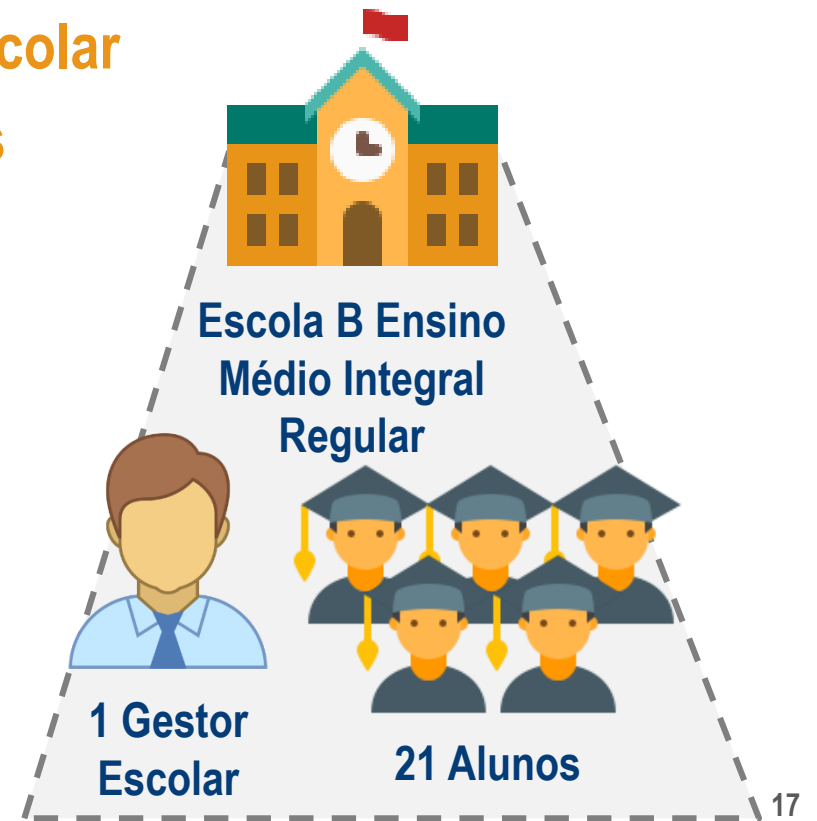
Metodologia

Primeira fase

Segunda Fase

Terceira fase

Exploração dos efeitos das intervenções com robótica sobre os participantes.



Metodologia

Primeira fase

Segunda Fase

Terceira fase

Exploração dos efeitos das intervenções com robótica sobre os participantes.

Coleta dos dados

Perguntas envolvendo:

- Chegada dos materiais de robótica;
- Motivos e dificuldades que resultaram na não utilização da robótica;
- Como o trabalho realizado na escola é visto por eles.



Entrevista estruturada

Metodologia

Primeira fase

Segunda Fase

Terceira fase

Exploração dos efeitos das intervenções com robótica sobre os participantes.

Coleta dos dados

Survey

Questionamentos em torno do estímulo em aprender nas aulas, organização das aulas e estrutura física dos laboratórios

Pré-teste e pós-teste

Relacionados à lógica de programação, antes e após as intervenções/atividades descritas anteriormente



Metodologia

Primeira fase

Segunda Fase

Terceira fase

Exploração dos efeitos das intervenções com robótica sobre os participantes.

Análise dos dados

Teste de Proporção

Δ entre o desempenho no pré-teste (T1) e o desempenho no pós-teste (T2).

- $\Delta > 0$, **melhora** no desempenho
- $\Delta = 0$, **melhora insignificante** no desempenho
- $\Delta < 0$; **piora** no desempenho



Resultados

Q1: Como a inserção da **robótica** impacta escolas de EB?

Visão dos Gestores



Um trabalho **metodologicamente elaborado** é capaz de **impactar positivamente** a **dinâmica escolar**, sobretudo no fator motivacional que envolve **alunos e professores** da **Educação Básica**.

Resultados

Q2: Como a estrutura física e organizacional dos laboratórios influenciam na efetivação do ensino com robótica em escolas de EB?

Visão dos Gestores



A **aprendizagem e motivação** são os principais fatores de impacto que o trabalho realizado causou nas escolas.

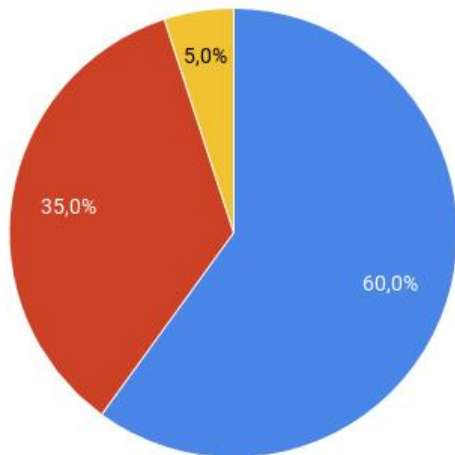
Resultados

Q2: Como a estrutura física e organizacional dos laboratórios influenciam na efetivação do ensino com robótica em escolas de EB?

Visão dos Alunos quanto a organização física dos laboratórios

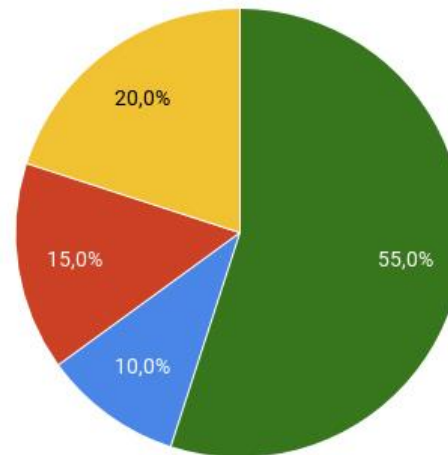


a)



- A escola possuía um Laboratório antes deste estudo, mas agora ele está bem melhor e estou satisfeito(a).
- A escola possuía um Laboratório antes deste estudo, mas ainda considero necessário melhorar.
- A escola não possuía um Laboratório antes deste estudo, estou satisfeito(a) com a estrutura atual.

b)



- A escola não possuía um Laboratório antes deste estudo, mas ainda considero necessário melhorar.
- A escola possuía um Laboratório antes deste estudo, mas agora ele está bem melhor e estou satisfeito(a).
- A escola possuía um Laboratório antes deste estudo, mas ainda considero necessário melhorar.
- A escola não possuía um Laboratório antes deste estudo, estou satisfeito(a) com a estrutura atual.

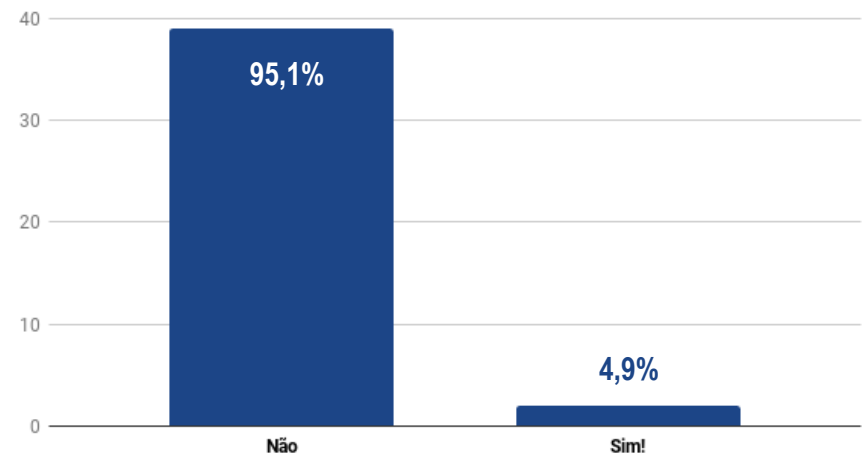
Resultados

Q2: Como a estrutura física e organizacional dos laboratórios influenciam na efetivação do ensino com robótica em escolas de EB?

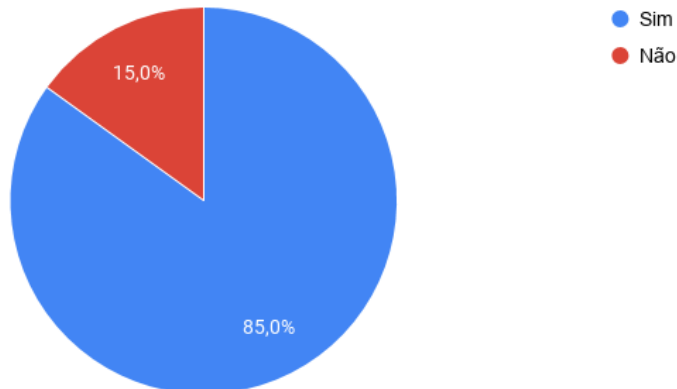
Visão dos Alunos



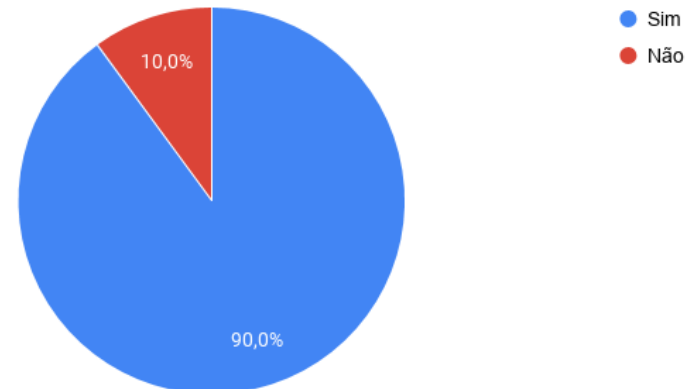
Contato com Robótica antes das atividades realizadas.



Opinião dos Alunos da "ESCOLA A" Sobre o Sentimento de Interesse em Aprender Robótica com as Aulas Realizadas



Opinião dos Alunos da "ESCOLA B" Sobre o Sentimento de Interesse em Aprender Robótica com as Aulas Realizadas



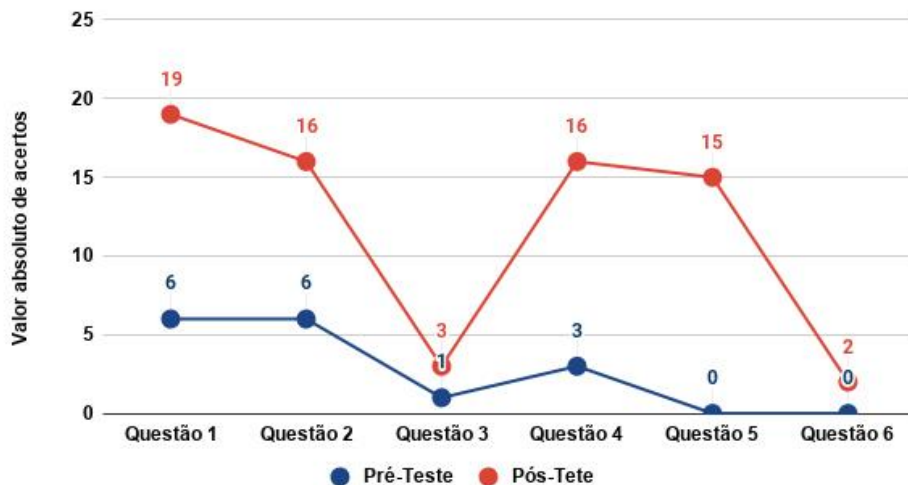
Resultados

Q3: Como ensino com robótica **influencia** as habilidades do **Pensamento Computacional** de alunos da EB?

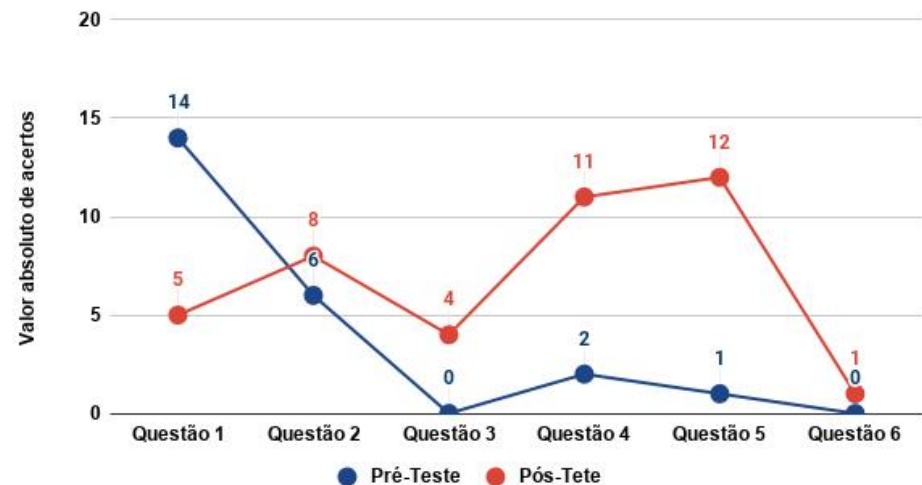
Relação dos alunos com os testes



a)



b)



Resultados

Q3: Como ensino com robótica **influencia** as habilidades do **Pensamento Computacional** de alunos da EB?

Desempenho dos alunos com base no teste de proporção



Escola	Sucesso	Irrelevante	Fracasso	p-value	Significância
A	16 (80%)	3 (15%)	1 (5%)	86,9%	0,05
B	8 (38%)	12 (57,14%)	1 (4,86%)	95,4%	

Resultados

Q3: Como a estrutura física e organizacional dos laboratórios influenciam na efetivação do ensino com robótica em escolas de EB?

Atividades com robótica considerando **fatores físicos, estruturais e metodológicos**, aliados aos **conceitos de computação**, **podem** motivar alunos a aprenderem e possivelmente **estimular o Pensamento Computacional** na EB, como evidenciado pela melhoria no desempenho dos alunos em questões de lógica de programação.

Considerações Finais



Um trabalho com robótica metodologicamente elaborado é capaz de impactar positivamente a formação e motivação de alunos e professores.



A organização física dos laboratórios de robótica é considerada por gestores e alunos como importante.



Professores. da EB que passam a utilizar a ferramenta no ensino quando condições mínimas são disponibilizadas.



Aulas de robótica realizadas em estrutura física organizada podem motivar o aprendiz.

Considerações Finais



80% e 38% dos alunos das escolas A e B, respectivamente, apresentaram melhora no desempenho dos testes envolvendo conceitos de lógica de programação.



Os dados indicam que o PC de alunos da EB pode ser melhorado quando a robótica é utilizada no ensino considerando fatores físicos, estruturais e metodológicos.

Considerações Finais



Esperamos que os resultados auxiliem a investigação dos efeitos que a RE causa no PC, e no aprendizado de alunos da EB.



Pretendemos utilizar instrumentos que explorem melhor as habilidades do PC.



Esperamos ainda auxiliar escolas e professores de EB na utilização da RE.



Pretendemos aplicar recursos estatísticos mais poderosos para analisar as habilidades relacionadas ao PC no decorrer das atividades com RE na EB



COMPUTAÇÃO
U F C G

Explorando o Uso da Robótica na Educação Básica: um estudo sobre ações praticas que estimulam o Pensamento Computacional

Isabelle M. L. Souza,
Wilkerson L. Andrade, Lívia M. R. Sampaio

Universidade Federal de Campina Grande

isabellemara@copin.ufcg.edu.br

Metodologia

Primeira fase

Segunda Fase

Terceira fase

Exploração dos efeitos das intervenções com robótica sobre os participantes.

Quem são os alunos selecionados?

Escola	Alunos (absoluto)	Alunos do EM (%)	Alunos de 1ª Série do EM (%)	Alunos da turma selecionada
A	20	2,85%	50%	86,9%
B	21	1,94%	16,7%	95,4%



Questões dos Pré-Teste e Pós-Teste

10. Qual valor de x gerado pelo algoritmo abaixo?

```
x = 0
Enquanto x < 10 {
    x = x + 1
}
Imprima x
```

- a) 9
- b) 10
- c) 11
- d) Não sei

11. Se o valor de x for 6, o que será impresso no algoritmo abaixo?

```
Se x >= 7 {
    Imprima "Próxima fase"}
Se x < 7 E x >= 5 {
    Imprima "Repita a operação"}
Se x < 5 {
    Imprima "Tente novamente"}
```

- a) Próxima fase
- b) Repita a operação
- c) Tente novamente
- d) Não sei
- e) Outro: _____

12. Qual é a saída produzida pelo algoritmo abaixo? Escreva a frase completa com o valor de x e do resultado da função.

```
FUNÇÃO calculaValor(x:inteiro)
    a = x + 1
    b = x - 3
    RETORNE a*b
FIMFUNÇÃO
```

```
INÍCIO
    x = 6
    IMPRIMA("Para x = " x "o resultado da função é:"(calculaValor(X))
FIM
```

- a) _____

- b) Não sei

Programa de curso da 2ª Fase

Conteúdo - Robótica	Conteúdo - Computação
Introdução à Robótica	Introdução à Lógica e a Linguagem de Programação
1. Definindo e Conceituando Robô e Robótica:	1. Algoritmo
1.3. O que é Robótica?	1.1. Conceito de Algoritmo;
1.4. O que é Robô?	1.2. Construção de algoritmos.
1.5. Leis da Robótica.	2. Linguagem de Programação;
2. Aplicações da Robótica:	3. Entrada e saída de dados;
2.3. Na Educação;	4. Tipos de Dados:
2.4. Em Competições;	4.1. Inteiro;
2.5. Na Saúde;	4.2. Real;
2.6. Na Engenharia;	4.3. Lógico;
3. Partes de um Robô: Mecânica, Eletrônica e Programação:	4.4. Caracter;
3.3. Motor / Servomotor;	4.5. String.
3.4. Engrenagens;	5. Variáveis;
3.5. Sensores;	6. Constantes;
3.6. Atuador / Processador;	7. Expressões Lógicas;
3.7. Programação.	8. Estruturas:
4. Design de Robô.	8.1. Estruturas de Decisões (condicionais);
	8.2. Estruturas de Repetição.

Ameaças à Validade



Construção: relacionada ao planejamento das atividades, pois os cenários distintos que foram aplicadas podem requerer abordagens também distintas.



Interna: muitos alunos não estavam presentes durante a aplicação dos testes ou em mais de 70% das aulas. Os alunos podem não ter entendido, não ter dado atenção às perguntas ou não ter respondido com franqueza.



Conclusão: tamanho da amostra resulta em baixo poder estatístico, além disso, os alunos da escola A ao terem contato com outras disciplinas de informática podem estar mais expostos a estímulos do PC.



Externas: a amostras de alunos da 1ª Série do EM de duas escolas estaduais da Paraíba, não sendo possível estender os resultados para outras populações de alunos.